

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LAÍS GIULIANI FELIPETTO

*Toxoplasma gondii* E INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS (SÍFILIS,  
HCV, HIV) EM PESSOAS EM SITUAÇÃO DE RUA DE SÃO PAULO, SUDESTE  
DO BRASIL

CURITIBA  
2020

LAÍS GIULIANI FELIPETTO

*Toxoplasma gondii* E INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS (HIV,  
SÍFILIS, HCV) EM PESSOAS EM SITUAÇÃO DE RUA DE SÃO PAULO,  
SUDESTE DO BRASIL

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências Veterinárias.

Orientador: Prof. Dr. Alexander Welker Biondo  
Coorientadora: Dra. Leila Sabrina Ullmann

CURITIBA

2020

Felipetto, Laís Giuliani

*Toxoplasma gondii* e infecções sexualmente transmissíveis (sífilis, HCV, HIV) em pessoas em situação de rua de São Paulo, Sudeste do Brasil. / Laís Giuliani Felipetto. - Curitiba, 2020.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Orientador: Alexander Welker Biondo.

Coorientadora: Leila Sabrina Ullmann.

1. Populações vulneráveis. 2. Saúde pública - São Paulo. 3. Toxoplasmose. 4. Doenças sexualmente transmissíveis. I. Biondo, Alexander Welker. II. Ullmann, Leila Sabrina. III. Título. IV. Universidade Federal do Paraná.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS  
VETERINÁRIAS - 40001016023P3

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS VETERINÁRIAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **LAÍS GIULIANI FELIPETTO** intitulada: ***Toxoplasma gondii* E INFECÇÕES SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS (SÍFILIS, HCV, HIV) EM PESSOAS EM SITUAÇÃO DE RUA DE SÃO PAULO, SUDESTE DO BRASIL**, sob orientação do Prof. Dr. ALEXANDER WELKER BIONDO, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 18 de Dezembro de 2020.

Assinatura Eletrônica  
22/12/2020 17:32:09.0  
ALEXANDER WELKER BIONDO  
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica  
22/12/2020 19:24:59.0  
JULIA ARANTES GALVÃO  
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica  
22/12/2020 20:17:08.0  
VIVIEN MIDORI MORIKAWA  
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - SAÚDE COLETIVA)

Assinatura Eletrônica  
22/12/2020 20:24:46.0  
SIMONE TOSTES DE OLIVEIRA STEDILE  
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica  
23/12/2020 15:54:44.0  
JULIANO RIBEIRO  
Avaliador Externo (PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRAQUARA - PARANÁ)

*“Brasil, chegou a vez  
De ouvir as Marias, Mahins,  
Marielles, Malês”*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço aos meus pais Fátima Giuliani Felipetto e Luiz Vicente Felipetto que, incansavelmente, lutaram e abdicaram de seus projetos pessoais para que eu conseguisse estar encerrando esse ciclo tão importante. Eles me deram os melhores exemplos que eu poderia ter em vida, de honestidade, trabalho, humanidade e empatia. Além de, todo aporte financeiro necessário para realizar esse doutorado, ele só foi possível por causa de vocês.

Ao meu irmão Marcelo Augusto Giuliani Felipetto, meu parceiro e cúmplice de vida, obrigada por sempre estar disposto em me auxiliar seja fazendo um café ou mate para motivar meu dia, e até mesmo carregando móveis na mudança. Felicidade é poder compartilhar a vida contigo, saber que estaremos juntos e nos fortalecendo em todos os momentos.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Alexander Welker Biondo pela oportunidade oferecida, pelos ensinamentos repassados e auxílio durante o projeto e produção dos manuscritos. À minha coorientadora, Dra. Leila Sabrina Ullmann, por ter acompanhado todas as fases do projeto, mesmo que à distância, por ter intermediado e contribuindo nos processos. À Dra. Camila Marinelli Martins, que auxiliou na estatística e delineamento do estudo, além de contribuir com o meu crescimento profissional e também pessoal.

Ao meu amigo Pedro, colega de pós-graduação, maravilhoso, sensato, humano, parceiro, tu sabes bem o significado da palavra amizade. Esse ciclo também só está se encerrando por causa tua, esse projeto é nosso. Obrigada por ter me ensinado tanto, não só no aspecto profissional, mas na vida. Tu foste incansável e ímpar. Curitiba foi linda ao teu lado, obrigada.

As amigas revolucionárias, humanas e deusas Daniela, Gabriela, Anahi, Mara, Grazi e Carol Constantino, vocês tornaram a caminhada da pós-graduação mais leve. Obrigada por compartilharem tantos momentos especiais e ideais de vida, continuemos acreditando em uma saúde mais inclusiva, popular e democrática.

As minhas amigas Luciana, Carol, Yasmim, Iza, Fernanda e Laís, nos identificamos durante as aulas da pós-graduação e espero que possamos permanecer uma na vida outra, vocês conquistaram meu coração nesse tempo de convivência. Ao meu amigo Maycon, “resquício” de Santa Maria, que tornou minha trajetória em Curitiba mais leve e feliz, obrigada por tudo que tu fez e faz por mim.

## **AGRADECIMENTOS**

As amigas de longa data Ana Paula, Bárbara, Francini, Sabrina, Júlia, Thaís, Leonora, Marília, Flávia, Nicolli, Raquel, Stella e Jéssica vocês sabem o quanto são especiais e indispensáveis na minha vida. Obrigada por me escutarem e acreditarem em mim, mesmo quando nem eu mais acreditava.

Ao Centro Social Nossa Senhora do Bom Parto (BOMPAR) e ao Centro Comunitário São Martinho de Lima, aos profissionais de saúde e de assistência social que trabalham nas instituições, especialmente a enfermeira Lidiane. Além de, todos os colaboradores que me auxiliaram na execução do projeto, tanto nas coletas, como na escrita dos manuscritos.

À minha população de estudo, obrigada a todos os indivíduos que participaram da pesquisa, aprendi e amadureci muito durante as coletas a campo. Vocês demonstraram as complexidades da vida real, afirmando meu propósito de vida, o combate à desigualdade social.

À Universidade Federal do Paraná (UFPR) pela estrutura e oportunidade ofertada, especialmente a Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Prof. Dr. Rafael, Prof. Dra. Júlia e a secretária Gislaine. Vocês são fantásticos e prestativos, obrigada por terem me auxiliado durante todo processo e pela oportunidade de financiamento de parte do projeto desenvolvido.

Ao Hospital de Clínicas da UFPR, especialmente ao Dr. Felipe Fortino Verdan da Silva, que me auxiliou em todo processo burocrático e nos diagnósticos das amostras para as Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST). À Universidade Estadual Paulista (UNESP), pela oportunidade de parceria para diagnóstico de toxoplasmose. À Universidade de São Paulo (USP), pela estrutura disponibilizada após as coletas a campo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos durante todo período do doutorado e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por ter financiado insumos para a pesquisa.

Aos meus animais que me acalmaram e transferiram boas energias para mim.

Aos anjos que me acompanharam nessa trajetória.

Aos Beatos Padre Manoel Gomez Gonzales e coroinha Adílio Daronch.

À Nossa Senhora Aparecida, Padroeira do Brasil!



## RESUMO

Pessoas em situação de rua foram classificadas como um dos grupos mais vulneráveis do mundo, juntamente com refugiados e pessoas privadas de liberdade. A ausência de dados populacionais e epidemiológicos específicos da população em situação de rua faz com que as prevalências de enfermidades, bem como os índices de natalidade e mortalidade sejam subestimados. Porém, é sabido que há superexposição desses indivíduos e dificuldade de acesso à saúde. Além disso, há poucos estudos abordando o aspecto sanitário dessa população no Brasil e no mundo, tanto com relação a zoonoses, como infecções sexualmente transmissíveis. Sendo assim, neste estudo o objetivo foi avaliar a ocorrência de *Toxoplasma gondii* e infecções sexualmente transmissíveis – *Treponema palladium* (sífilis), vírus da hepatite C (HCV) e vírus da imunodeficiência humana (HIV) – em indivíduos em situação de rua que frequentavam um Centro de Acolhimento na cidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. No primeiro capítulo da tese intitulado “Serosurvey of anti- *Toxoplasma gondii* antibodies in homeless persons of São Paulo city, southeastern Brazil” foi encontrada uma soropositividade para anti-*T. gondii* de 43/120 (35,8%) em pessoas em situação de rua, demonstrando uma prevalência menor do que na população em geral, provavelmente, devido ao hábito alimentar das pessoas em situação de rua de ingerir alimentos processados. No segundo capítulo “Serosurvey of anti-*Treponema pallidum* (syphilis), anti-hepatitis C virus and anti-HIV antibodies in homeless persons of São Paulo city, southeastern Brazil”, o inquérito sorológico nos indivíduos revelou que 30/116 (25,9%) apresentaram anticorpos anti-sífilis (21/116 com cicatriz sorológica e 9/116 com sífilis ativa); 4/116 (3,4%) anti-HCV, com dois coinfectados com sífilis; e 2/116 (1,7%) anti-HIV, ambos coinfectados com sífilis. A prevalência de sífilis encontrada no estudo foi a maior relatada, até o momento, em pessoas em situação de rua no mundo, associando profundamente a sífilis à vulnerabilidade, falta de medidas preventivas e de tratamento. No capítulo três “Vulnerabilidade e sífilis: uma meta-análise” foi abordada a prevalência de sífilis em populações vulneráveis, sendo que a soroprevalência geral entre os grupos analisados foi de 5%; os profissionais do sexo obtiveram 9%, seguido de pessoas privadas de liberdade 8%, pessoas em situação de rua 5% e refugiados 1%. O local do estudo com maior prevalência foi a América do Sul 12%, seguido do continente Africano 10% e com relação ao tempo, a década atual (2011 a 2020) apresentou o menor percentual 3%. A soroprevalência dos quatro grupos populacionais estudados foi alta e maior que a da população geral; uma vez que, esses indivíduos encontram-se em extrema vulnerabilidade e, frequentemente, possuem histórico e/ou hábitos que podem estar associados ao risco para sífilis. Dessa forma, torna-se necessário que países desenvolvidos e subdesenvolvidos promovam e incentivem políticas públicas específicas para o controle da sífilis nessas populações, principalmente com relação a acesso aos sistemas de saúde para diagnóstico e tratamento. Os dados aqui apresentados contribuem com a comunidade científica, a fim de preencher as lacunas do conhecimento em saúde sobre essa população e, com isso, mitigar o efeito da invisibilidade social desse segmento populacional no planejamento das políticas públicas.

Palavras-chave: Vulnerabilidade. Saúde Pública. Toxoplasmose. Infecções Sexualmente Transmissíveis.



## ABSTRACT

Homeless persons have been classified as one of the most vulnerable group in the world, along with refugees and prisoners. The absence of specific population and epidemiological data on the homeless population causes the prevalence of illnesses, as well as the birth and mortality rates to be underestimated. However, it is known that there is overexposure of these individuals and difficulty access to health. In addition, there are few studies approaching the health of this population in Brazil and in the world, in relation to zoonoses and sexually transmitted infections. Therefore, this study aimed to evaluate the occurrence of *Toxoplasma gondii* and sexually transmitted infections - human immunodeficiency virus (HIV), *Treponema palladium* (syphilis) and hepatitis C virus (HCV) - in homeless persons in a major daytime attendance shelter of western São Paulo city, São Paulo, Brazil. The first chapter entitled "Serosurvey of anti- *Toxoplasma gondii* antibodies in homeless persons of São Paulo city, southeastern Brazil", seropositivity for anti-*T. gondii* was found in 43/120 (35.8%) homeless persons, showed a lower prevalence than in the general population, probably due to homeless diet habit of eating mainly processed food intake. The second chapter entitled "Serosurvey of anti-*Treponema pallidum* (syphilis), anti-hepatitis C virus and anti-HIV antibodies in homeless persons of São Paulo city, southeastern Brazil", serosurvey in homeless persons revealed 30/116 (25.9%) anti-syphilis (21/116 with lifetime and 9/116 with active syphilis); 4/116 (3.4%) anti-HCV, with two co-infected individuals with lifetime syphilis; and 2/116 (1.7%) anti-HIV, both co-infected with lifetime syphilis. Syphilis prevalence found in the study was the highest to date worldwide in homeless persons, deeply associating syphilis to homeless vulnerability, lack of preventive measures and treatment. The chapter three "Vulnerability and syphilis: a meta-analysis", the prevalence of syphilis in vulnerable populations was addressed, with the general seroprevalence among the groups analyzed being 5%; sex workers obtained a prevalence of 9%, followed by persons deprived of liberty 8%, homeless persons 5% and refugees 1%. The highest seroprevalence was found in South America 12%, followed by the African continent 10% and with relation to time, the current decade (2011 to 2020) presented the lowest percentage 3%. The seroprevalence of the four population groups studied was high and higher than that of the general population; since, these individuals are in extreme vulnerability and they often have a historic and/or habits that may be associated with the risk for syphilis. Thus, it is necessary for developed and underdeveloped countries to promote and incentive specific public policies for the control of syphilis in these populations, especially with regard to access to health systems for diagnosis and treatment. The data presented herein contribute to the scientific community, in order to fill to the lacuna in health knowledge about the homeless population in Brazil and, thus, mitigate the effect of social invisibility of this population segment in the planning of public policies.

Keywords: Vulnerability. Public Health. Toxoplasmosis. Sexually Transmitted Infections.

## LISTA DE TABELAS

TABLE 1. Statistical results of univariate and multiple logistic regression models of associated risk factors for seropositivity of IgG anti- <i>T. gondii</i> antibodies in homeless persons. ....	25
TABLE 2. Average, median and standard deviation (SD) of <i>T. gondii</i> positive and negative homeless persons according to age (years), homelessness time (months), number of children, number of dogs, number of cats, packed cell volume (PCV), total plasma protein (TTP).....	27
TABLE 3. Statistical results of univariate and multiple logistic regression models of associated risk factors for seropositivity of anti- <i>Treponema pallidum</i> and anti- HCV antibodies in homeless persons.....	40
TABELA 4. Modelos de meta-análise da prevalência de sífilis em populações vulneráveis .....	49

## **LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS**

CAPS - Psychosocial Care Centers  
CMIA - Chemiluminescent microparticle Immunoassay  
Et al. - E colegas  
GDP - Gross Domestic Product  
HCV - Hepatitis C Virus  
HDI - Human Development Index  
HSH - Homens que fazem sexo com homens  
HIV - Human Immunodeficiency Virus  
IC - Intervalo de Confiança  
IFAT - Immunofluorescent Antibody Test  
IgG - Imunoglobulina G  
IgM - Imunoglobulina M  
IST - Infecções Sexualmente Transmissíveis  
N - Número  
OR - Odds Ratio  
PBS - Phosphate-Buffered Saline Solution  
PCV - Packed Cell Volume  
RLU - Relative Light Units  
SD - Standard Deviation  
spp. - Espécies  
STI - Sexually Transmitted Infections  
SUS - Sistema Único de Saúde  
TPP - Total Plasma Protein  
UFPR - Universidade Federal do Paraná  
UNESP - Universidade Estadual Paulista  
USA - United States of America  
VDRL - Venereal Disease Research Laboratory  
WHO - World Health Organization

## LISTA DE SÍMBOLOS

% - Porcentagem

°C - Celsius Scale

U\$ - Dólar

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 OBJETIVO GERAL .....	17
1.1.1 Objetivos específicos.....	17
1.2 REFERÊNCIAS.....	17
<b>2 CAPÍTULO 1: SEROSURVEY OF ANTI- <i>TOXOPLASMA GONDII</i> ANTIBODIES IN HOMELESS PERSONS OF SÃO PAULO CITY, SOUTHEASTERN BRAZIL ....</b>	<b>21</b>
2.1 ABSTRACT .....	21
2.2 INTRODUCTION.....	21
2.3 MATERIAL AND METHODS .....	22
2.3.1 Local of Study.....	22
2.3.2 Epidemiological Data Collection .....	23
2.3.3 Sample Collection .....	24
2.3.4 Serological Diagnosis.....	24
2.3.5 Statistical Analysis.....	25
2.4 RESULTS.....	25
2.5 DISCUSSION .....	28
2.6 ETHICS STATEMENT.....	31
2.7 REFERENCES.....	32
<b>3 CAPÍTULO 2: SEROSURVEY OF ANTI-<i>TREPONEMA PALLIDUM</i> (SYPHILIS), ANTI-HEPATITIS C VIRUS AND ANTI-HIV ANTIBODIES IN HOMELESS PERSONS OF SÃO PAULO CITY, SOUTHEASTERN BRAZIL.....</b>	<b>38</b>
3.1 ABSTRACT .....	38
3.2 INTRODUCTION.....	38
3.3 MATERIAL AND METHODS .....	39
3.4 RESULTS.....	40
3.5 DISCUSSION .....	42
3.6 ETHICS STATEMENT.....	42
3.7 REFERENCES.....	43
<b>4 CAPÍTULO 3: VULNERABILIDADE E SÍFILIS: UMA META-ANÁLISE .....</b>	<b>46</b>
4.1 RESUMO.....	46
4.2 ABSTRACT .....	46
4.3 INTRODUÇÃO .....	47

4.4 MATERIAL E MÉTODOS .....	48
4.5 RESULTADOS .....	49
4.6 DISCUSSÃO.....	50
4.7 CONCLUSÃO.....	52
4.8 REFERÊNCIAS.....	53
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>58</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO 1 – META-ANÁLISE E OS GRÁFICOS <i>FOREST PLOTS</i> DA PREVALÊNCIA DE SÍFILIS GERAL, NOS GRUPOS POPULACIONAIS, CONTINENTES DO ESTUDO E PERÍODOS DE TEMPO.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO 2 – COMITÊS DE ÉTICA.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA PESQUISA.....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXO 4 – CARTILHA EDUCATIVA PARA PESSOAS EM SITUAÇÃO DE RUA</b>	<b>82</b>
<b>ANEXO 5 – BANNER EDUCATIVO PARA PESSOAS EM SITUAÇÃO DE RUA ...</b>	<b>83</b>
<b>ANEXO 6 – FOLDER DE ARRECADAÇÃO DE ROUPAS .....</b>	<b>84</b>
<b>ANEXO 7 – ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA <i>FRONTIERS PUBLIC HEALTH</i></b>	<b>85</b>
<b>ANEXO 8 – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE MANUSCRITO.....</b>	<b>93</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a descrição do Sistema Único de Assistência Social, pessoas em situação de rua são indivíduos classificados abaixo da linha de pobreza, que recebem menos de U\$1,00 por dia (SUAS, 2011). Esses indivíduos partilham características em comum e estão vinculados a problemas estruturais, tais como desigualdade social, falta de moradias a baixo custo e oportunidades de emprego; e individuais como vínculos familiares rompidos, orientação sexual, dependência química, transtornos mentais e problemas judiciais (FAZEL, S., GEDDES, J.R., KUSHEL, 2014). Além disso, foram classificadas como uma das populações mais vulneráveis no mundo, juntamente com os refugiados e pessoas privadas de liberdade (ALDRIDGE et al., 2018).

O aumento do número de pessoas em situação de rua está associado à precarização das relações de trabalho, o desemprego e as transformações econômicas. Os produtos desses processos econômicos e políticos baseados na injustiça social, como os sentimentos de exclusão e sofrimento, também podem culminar na situação de rua (SILVA, 2015; TONDIN et al., 2013). Essa condição se configura como uma síntese de determinações sociais fortemente marcadas pelo sistema capitalista seja em âmbito global - a partir dos anos 1970 - ou em âmbito nacional - mais expressivo a partir da segunda metade dos anos 1990 (SILVA, 2006).

A Organização das Nações Unidas estimou que 1,6 bilhão de pessoas encontravam-se sem moradia adequada em todo o mundo, sendo que 100 milhões foram classificadas como desabrigadas (ONU, 2005). O Brasil não dispõe de dados oficiais sobre a população em situação de rua, porém a última estimativa demonstrou um aumento expressivo de 140%, de 2012 a 2020, totalizando 221.869 indivíduos e destes, 124.698 indivíduos estavam na região sudeste. Esse significativo aumento pode estar associado à crise econômica e, em particular, ao aumento do desemprego e da pobreza (IPEA, 2020).

Em São Paulo, no ano de 2015, foi desenvolvida uma pesquisa amostral que contabilizou aproximadamente 16.000 pessoas em situação de rua e no final do ano de 2019 um censo relatou 24.344 indivíduos, demonstrando um significativo aumento, assim como em esfera nacional (FIPE, 2015; SMADS, 2019). Sendo que,



em ambos os estudos mais de 40% das pessoas em situação de rua habitavam municípios com mais de 900 mil habitantes.

A ausência de dados populacionais e epidemiológicos específicos da população em situação de rua faz com que as prevalências de enfermidades, bem como os índices de natalidade e mortalidade sejam subestimados nessa população (IBGE, 2010; BARATA, 2015). Porém, é sabido que há superexposição desses indivíduos e dificuldades de acesso à saúde; dessa forma, as prevalências de doenças encontram-se bem superiores quando comparado à população geral, principalmente de doenças infecciosas, como as infecções sexualmente transmissíveis (IST) (PINTO et al., 2014; CACCAMO et al., 2017; LUCHENSKI et al., 2018).

As principais implicações para acesso à saúde que impedem ou retardam o atendimento são o preconceito e a discriminação relacionados às condições de higiene e vestuário, bem como a falta da documentação oficial de identificação para cadastro e o longo período de espera para atendimento (PAULA et al., 2018). Devido a isso, a estratégia Consultório na Rua foi instituída pela Política Nacional de Atenção Básica do Sistema Único de Saúde (SUS) em 2011, com o objetivo de ampliar o acesso da população em situação de rua aos serviços de saúde, oferecendo assistência integral, propiciando histórico de registros clínicos e promovendo ações com vínculo contínuo (BRASIL, 2011).

Algumas enfermidades são rotineiramente investigadas e monitoradas pelos profissionais de saúde do Consultório na Rua, como IST, tuberculose, doenças crônicas e outras situações que ficam sob a responsabilidade da Estratégia Saúde da Família na atual Política de Atenção Básica. No entanto, os resultados desses diagnósticos raramente encontram-se disponíveis no meio científico (SANTANA, 2014). Além disso, doenças zoonóticas não são feitas parte da rotina de investigações, sendo abordadas somente quando há suspeita clínica e dificilmente são realizados trabalhos preventivos com ênfase nas principais zoonoses.

Este grupo populacional que se encontra em extrema vulnerabilidade social e sanitária, possui comportamentos complexos que podem agravar a transmissão de doenças, como o uso de drogas injetáveis e não injetáveis, o compartilhamento de objetos para uso de drogas e itens de cuidado pessoal, encarceramento prévio e comportamentos sexuais de risco (WESTBROOK et al., 2014; LÓPEZ-ZETINA et al.,

2000). Soma-se a isso a falta de conhecimento específico das necessidades dessa população, dificultando a implantação e execução de políticas públicas efetivas (RESENDE & MENDONÇA, 2019).

Devido a isso, é necessário que estudos e esforços coletivos sejam direcionados para esses indivíduos, a fim de contribuir com as lacunas do conhecimento em saúde sobre a população em situação de rua no Brasil e, com isso, mitigar o efeito da invisibilidade social desse segmento populacional no planejamento das políticas públicas.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a ocorrência *Toxoplasma gondii* e de infecções sexualmente transmissíveis – vírus da imunodeficiência humana (HIV), *Treponema palladium* (sífilis) e vírus da hepatite C (HCV) – em indivíduos em situação de rua que frequentavam um Centro de Acolhimento na cidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

### 1.1.1 Objetivos específicos

- Detectar a prevalência de *T. gondii* por meio de diagnóstico sorológico;
- Detectar a prevalência de *T. palladium* por meio de diagnóstico sorológico;
- Detectar a prevalência de HCV por meio de diagnóstico sorológico;
- Detectar a prevalência do HIV por meio de diagnóstico sorológico;
- Identificar fatores de exposição que possam estar associados à soropositividade das doenças estudadas nos indivíduos avaliados;
- Realizar uma meta-análise mundial da prevalência de sífilis em populações vulneráveis.

## 1.2 REFERÊNCIAS

ALDRIDGE, R. W. et al. Morbidity and mortality in homeless individuals, prisoners, sex workers, and individuals with substance use disorders in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. **Lancet**, v. 391, p. 241-50, 2018.

BARATA, R. B. et al. Desigualdade social em saúde na população em situação de rua na cidade de São Paulo. **Saúde e sociedade**, v. 24, supl. 1, p. 219-232, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **PORTARIA Nº 122, DE 25 DE JANEIRO DE 2011** - Define as diretrizes de organização e funcionamento das Equipes de Consultório na Rua. Brasília, 2011. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0122\\_25\\_01\\_2012.html#:~:text=1%C2%BA%20Ficam%20definidas%2C%20nos%20termos,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0122_25_01_2012.html#:~:text=1%C2%BA%20Ficam%20definidas%2C%20nos%20termos,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico). Acesso em: 07 jun. 2020.

CACCAMO, A., KACHUR, R., WILLIAMS, S.P. Narrative Review: Sexually Transmitted Diseases and Homeless Youth-What Do We Know About Sexually Transmitted Disease Prevalence and Risk?. **Sexually Transmitted Diseases**, v. 44, n.8, p. 466-476, 2017.

FAZEL, S., GEDDES, J.R., KUSHEL, M. The health of homeless people in high-income countries: descriptive epidemiology, health consequences, and clinical and policy recommendations. **Lancet**, v. 384, p. 1529–40, 2014.

FIPE. Fundação Instituto de Pesquisa Econômica. **Pesquisa Censitária da População em Situação de Rua, Caracterização Socioeconômica da População Adulta em Situação de Rua e Relatório Temático de Identificação das Necessidades desta População na Cidade de São Paulo**. São Paulo, Brasil, 2015. [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/00-publicacao\\_de\\_editais/0005.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/00-publicacao_de_editais/0005.pdf). Acesso em: 12 de jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Estimativa da população em situação de rua no Brasil (setembro de 2012 a março de 2020)**. Brasília, 2020a. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota\\_tecnica/200612\\_nt\\_disoc\\_n\\_73.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/200612_nt_disoc_n_73.pdf). Acesso em 10 de jul. 2020.

LÓPEZ-ZETINA, J. et al. Predictors of syphilis seroreactivity and prevalence of HIV among street recruited injection drug users in Los Angeles County, 1994–6. **Sexually Transmitted Infections**, v. 76, n.6, p. 462-469, 2000.

LUCHENSKI, S. et al. What works in inclusion health: overview of effective interventions for marginalised and excluded populations. **Lancet**. v. 391, n.10117, p. 266-280, 2018.

ONU. Organização das Nações Unidas. Departamento de Assuntos Econômicos e

Sociais. Expert Group Meeting. **Affordable Housing and Social Protection Systems for All to Address Homelessness**. Genebra, Suíça, 2005. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2019/10/summary-egm-final-9sep.pdf>. Acesso em: 12 de jun. 2020.

PAULA, H. C. et al. Implementation of the Street Outreach Office in the perspective of health care. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, p. 2843-7, 2018.

PINTO, V.M. et al. Prevalence of syphilis and associated factors in homeless people of Sao Paulo, Brazil, using a Rapid Test. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, n.2, p.341-354, 2014.

RESENDE, V. M.; MENDONÇA, D. G. População em situação de rua e políticas públicas: representações na Folha de São Paulo. **DELTA**, v. 35, n. 4, e2019350413. SANTANA, Carmen. Consultórios de rua ou na rua? Reflexões sobre políticas de abordagem à saúde da população de rua. **Caderno de Saúde Pública**, v. 30, n. 8, p. 1798-1799.

SILVA, M. L. L. **Mudanças recentes no mundo do trabalho e o fenômeno população em situação de rua no Brasil 1995-2005**. Dissertação (Mestrado em Política Social). Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2006. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1763/1/2006\\_Maria%20Lucia%20Lopes%20da%20Silva.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1763/1/2006_Maria%20Lucia%20Lopes%20da%20Silva.pdf). Acesso em: 07 de ab. 2020.

SILVA, P. M. F. **Pessoas em situação de rua em Recife: Cidadania através do trabalho como uma alternativa**. Dissertação (Mestrado em Sociologia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife (PE), 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17054>. Acesso em: 12 de abr. 2020.

SMADS. Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social. **Pesquisa censitária da população em situação de rua, caracterização socioeconômica da população adulta em situação de rua e relatório temático de identificação das necessidades desta população na cidade de São Paulo – 2019**. São Paulo, Brasil, 2019. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/assistencia\\_social/Produto5\\_SMA\\_DS\\_SP\\_Final.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/assistencia_social/Produto5_SMA_DS_SP_Final.pdf). Acesso em: 4 de jun. 2020.

SUAS. Sistema Único de Assistência Social. **População em Situação de Rua. Inclusão das pessoas em Situação de Rua no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal**. Brasília, Brasil, 2011. Disponível em: [http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/assistencia\\_social/cartilhas/inclusao\\_pessoas\\_rua\\_Cadunico.pdf](http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/assistencia_social/cartilhas/inclusao_pessoas_rua_Cadunico.pdf). Acesso em 04 de jun. 2020.

TONDIN, M. C., BARROS NETA, M. A. P., PASSOS, L. A. Consultório de Rua: Intervenção ao uso de drogas com pessoas em situação de rua. **Revista de Educação Pública**, v. 22, e. 49, p. 485-501, 2013.

WESTBROOK, R. H.; DUSHEIKO, G. Natural history of hepatitis C. **Journal of hepatology**, v. 61(1 Suppl), p. S58-68, 2014.

## 2 SEROSURVEY OF ANTI-TOXOPLASMA GONDII ANTIBODIES IN HOMELESS PERSONS OF SÃO PAULO CITY, SOUTHEASTERN BRAZIL

### 2.1 ABSTRACT

Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* has been extensively studied in a variety of different human populations. However, no study has focused on homeless populations. Accordingly, the present study aimed to assess the seroprevalence of anti-*T. gondii* antibodies and the risk factors associated in homeless persons from homeless shelter of São Paulo city, southeastern Brazil. In addition, anti-HIV antibodies and associated risk of *T. gondii* and HIV coinfection have been evaluated. Anti-*T. gondii* antibodies were detected by indirect fluorescent antibody test. In addition, anti-HIV levels were tested by chemiluminescence enzyme immunoassay, with positive samples confirmed by rapid immunoblot assay. Overall, IgG anti-*T. gondii* seropositivity was found in 43/120 (35.8%) homeless persons, with endpoint titers varying from 16 to 1,024. The only two pregnant women tested were negative for IgM by chemiluminescence enzyme immunoassay, with normal parturition and clinically healthy newborns in both cases. There were no statistical differences in the risk factors for anti-*T. gondii* serology ( $p>0.05$ ). Anti-HIV seropositivity was found in 2/120 (1.7%) homeless persons, confirmed as HIV-1. One HIV seropositive individual was also sero-reactive to IgG anti-*T. gondii*, and both were negative to IgM anti-*T. gondii*. This is the first study that reports the serosurvey of *T. gondii* in homeless persons worldwide. Despite the limited sample size available in the present study, our findings have shown that the prevalence of anti-*T. gondii* antibodies in homeless persons herein was lower than the general population, probably due to homeless diet habit of eating mainly processed food intake. No statistical differences were found regarding risk factors for anti-*T. gondii* exposure in homeless persons. Future studies should be conducted to fully establish risk factors for anti-*T. gondii* exposure in homeless persons.

**KEYWORDS:** homeless, *Toxoplasma gondii*, HIV, vulnerability, serology.

### 2.2 INTRODUCTION

Homeless persons have been described as one of the three most vulnerable populations, along with refugees and incarcerated persons (ALDRIDGE et al., 2018). Morbidity and mortality of diseases have been reportedly higher in homeless than general population, probably due to social inequality associated with lack of settled home, job opportunity, and a series of family problems including drug addiction, mental health disorders, and social justice issues, mostly exacerbated by absence of health assistance (FAZEL, GEDDES, KUSHEL et al., 2014). A population of 1.6 billion people without adequate housing has been estimated worldwide, of which 100 million are homeless (UN, 2005; UN, 2019). In Brazil, the nationwide homeless

population has been estimated in 101,854 individuals, with about 40.1% living in cities with more than 900,000 inhabitants and about 16,000 living on streets of São Paulo city (FIPE, 2019; IPEA, 2015).

*Toxoplasma gondii* is a coccidian parasite relying on cats and other family Felidae as definitive hosts, which may shed fecal oocysts infecting a variety of homeothermic intermediate hosts (HILL & DUBEY, 2015). Human infection has been typically subclinical or asymptomatic, with the time of infection and transmission route not known in most cases (HILL & DUBEY, 2002; PETERSEN et al., 2010). Despite that, in immunodeficient people, such as in HIV-toxoplasmosis combination, the protozoan can cause severe clinical manifestations, with invasion into the central nervous system and encephalitis (DEEKS et al., 2015; CONG et al., 2015).

The human *T. gondii* seroprevalence has been extensively reported, ranging from 0.8% to 77.5% worldwide (PAPPAS, ROUSSOS, FALAGAS, 2009), few reports are available for vulnerable populations including 123/597 (20.6%) aboriginal individuals of Thailand, 236/628 (37.6%) prisoners of Turkey, mostly (92.8%) males, and 63/199 (31.7%) pregnant refugee and borderline migrant women of Asia (FAN et al., 2003; YAMAN et al., 2009; VAN ENTER et al., 2017). In Brazil, seropositivity of *T. gondii* has been ranged from 14/65 (21.5%) urban students of northeastern region to 113/116 (97.4%) farmers of dairy cattle farm in central-western region (DE AMORIM GARCIA et al., 2004; SANTOS et al., 2009). In vulnerable populations of Brazil, the positivity reported was 131/231 (56.7%) inhabitants living in riverside communities of northern region and 119/148 (80.4 %) indigenous of central-western region (AMENDOEIRA et al., 2003; VITALIANO et al., 2015).

Although *T. gondii* seroprevalence has been reported in others vulnerable populations, no study has focused on homeless populations. Accordingly, the present study aimed to assess the seroprevalence of anti-*T. gondii* and the associated risk factors for exposure in homeless persons from homeless shelter of São Paulo city, southeastern Brazil. In addition, anti-HIV antibodies and associated risk of *T. gondii* and HIV coinfection have been evaluated.

## 2.3 MATERIAL AND METHODS

### 2.3.1 Local of study



The present study represents a descriptive cross-sectional seroepidemiological approach of the homeless population from the western São Paulo city (23°33'1"S, 46°38'2"W) shelter (Social Center “Our Lady of Good Delivery”), responsible for daytime attendance of all the city region. The shelter is a Non-Governmental Organization, sponsored by a city partnership daily attending around 800 to 1,200 homeless persons, providing meals, medical assistance, job opportunities, and recreational activities.

São Paulo city, capital of São Paulo State, southeastern Brazil, has been ranked as the most populated city of Latin America with 11,253,500 people and the tenth-largest Gross Domestic Product (GDP) of the world, with a very high Human Development Index (HDI) (0.805). The city is located under a humid subtropical climate with average temperatures ranging from 19 °C (winter) to 25 °C (summer) (IBGE, 2010).

The present study was conducted along with the city multi-task professionals team at the São Paulo City Secretary of Health, called “street outreach office”, which includes physicians, nurses, dentists, social assistants, and psychologists, based on the strategy of the Brazilian Unified Health System (PAULA et al., 2018). This city official team offers permanent assistance and save clinical records of the homeless population, promoting health actions on a continuing care bond.

### 2.3.2 Epidemiological data collection

Epidemiological analyses were performed based on a questionnaire associated with homeless persons exposure to *T. gondii* and HIV, which included: 1) Demographic profile: sex, marital status, racial self-declaration, age, educational background, income, and city of origin; 2) Social profile: travel to other cities, communication with family, causes for becoming homeless, homelessness time, resting place, have children, have own children, pregnant woman, live alone, pet owner, use of licit and illicit drugs, alcohol consumption, tobacco use, marijuana use, cocaine use, crack use, assistance by the Psychosocial Care Centers (CAPS) as part of the free national Unified Health System; 3) Hygiene profile: bath frequency, change of clothes frequency, wash clothes, body lice (*Pediculus humanus humanus*) bites, and body lice presence. Refusal to fully or partially answer any question or incomplete answers were accepted and registered.

### 2.3.3 Sample collection

Blood samples of homeless persons were conveniently drawn from June to August 2018, which was the limited timeframe permission issued by the City Secretary of Health at the time. A minimal sampling of 71 individuals was calculated using commercially available software (Epi Info 7.7.7.6) based on an estimative of 16,000 homeless persons in São Paulo City and homeless HIV infection prevalence of 4.9% (GRANGEIRO et al., 2012), the sampling was simple with 95% confidence and 5% accuracy. Homeless persons were recruited by government health officials and invited to participate voluntarily of research, and blood collection was performed by cephalic puncture. Samples were placed in tubes without anticoagulant and kept at 25 °C until visible clot retraction. Serum was separated by centrifugation at 3,000 revolutions per minute for 10 minutes and stored at -20 °C until processing.

In addition, the packed cell volume (PCV) by capillary tube centrifugation and total plasma protein (TPP) by refractometry were performed on the day of sampling and immediately given to the shelter administration. Due to the shelter demand, homeless persons were also examined for body lice (*Pediculus humanus humanus*) bites and presence, as previously described at the same shelter (GRAVINATTI et al., 2018). The University made a clothing donation drive during the study and researchers offered clean clothes to all lice-infested homeless persons.

### 2.3.4 Serological Diagnosis

Detection of *T. gondii* antibodies was performed by indirect immunofluorescent antibody test (IFAT) (CAMARGO, 1974), with serial serum dilutions of 1:16 to 1:4,096 performed in pH 7.2 phosphate-buffered saline solution (PBS) with the cut-off titer of  $\geq 16$  IU. Immunofluorescence slides were previously sensitized with 0.1% formaldehyde to inactivated tachyzoites of *T. gondii* (RH strain) obtained from an intraperitoneal lavage in Swiss mice after three days of inoculation. A commercial anti-human IgG antibody, conjugated with fluorescein isothiocyanate (Bethyl Laboratories, Montgomery, TX, USA) was used as secondary antibody. For positive samples, the highest titer was considered with at least 50% of fluorescence on the border of tachyzoites.

In addition, the detection of HIV was performed by chemiluminescent

microparticle immunoassay (CMIA) (Alinity's HIV Ag/Ab Combo Reagent Kit, Abbott Laboratories, Chicago, IL, USA) used for the simultaneous qualitative detection of HIV p24 antigen and antibodies to HIV type 1 (HIV-1 group M and group O) and/or type 2 (HIV-2) in human serum. The resulting chemiluminescent reaction was measured as relative light units (RLU). Cases of reactive serology were confirmed by a commercially available rapid immunoblot assay (DPP HIV1/2®, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil). Samples of the pregnant woman and the HIV-positive individuals were tested for *T. gondii* IgM presence by CMIA (Anility's Toxo IgM Reagent Kit, Abbott Laboratories, Chicago, IL, USA).

### 2.3.5 Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using SPSS 20.0 (IBM, 2012). Frequencies of *T. gondii* and HIV seropositivity (absolute and relative) were determined by the stratification of the observations according to demographic, social, and hygiene profiles. The Chi-Square test was used to determine the bivariate association between studied variables, and odds ratios (OR) were used for the association of *T. gondii* prevalence and potential risk factors.

## 2.4 RESULTS

Overall, anti-*T. gondii* antibodies were detected in 43/120 (35.8%, CI 95% 26,7- 43,0%) homeless persons, with endpoint titers varying from 16 to 1,024. No statistical differences were found regarding risk factors for anti-*T. gondii* exposure ( $p > 0.05$ ) in homeless persons (Table 1).

TABLE 1. Statistical results of univariate and multiple logistic regression models of associated risk factors for seropositivity of IgG anti-*T. gondii* antibodies in homeless persons.

<i>T. gondii</i>									
Risk Factor		Total		Positive		Negative		<i>p</i> -value	OR
		N	% of total	N	% of line	N	% of line		
1) Demographic profile									
Sex	Male	107	89.2	41	38.3	66	61.7	0.282	0.48 (0.12–1.85)
	Female	13	10.8	3	23.1	10	76.9		
Marital Status	Unmarried	108	90.0	41	38.0	67	62.0	0.377	0.54 (0.13–2.12)
	Accompanied	12	10.0	3	25.0	9	75.0		
Racial self-	White	28	23.3	8	28.6	20	71.4	0.310	1.60 (0.64–4.03)

declaration	Non-white	92	76.7	36	39.1	56	60.9		
Educational background	None to 8th grade	91	75.8	34	37.4	57	62.6	0.438	0.72 (0.32–1.64)
	High School and University	29	24.2	9	31.0	20	69.0		
Income	No income	100	84.7	37	37.0	63	63.0	0.879	1.08 (0.38–3.03)
	With income	18	15.3	7	38.9	11	61.1		
City of origin	São Paulo city	38	31.9	12	31.6	26	68.4	0.404	1.41 (0.62–3.02)
	Other cities	81	68.1	32	39.5	49	60.5		
Travel to other cities	Yes	23	20.2	9	39.1	14	60.9	0.799	1.13 (0.44–2.89)
	No	91	79.8	33	36.3	58	63.7		
2) Social profile									
Contact with family	Yes	66	55.5	23	34.8	43	65.2	0.582	1.22 (0.58–2.59)
	No	53	44.5	21	39.6	32	60.4		
Causes for becoming homeless	Alcohol and drugs	28	23.3	9	32.1	19	67.9	0.736	1.16 (0.47–2.89)
	Family conflicts	48	40.0	19	39.6	29	60.4	0.360	0.69 (0.32–1.51)
	Housing loss	13	10.8	3	23.1	10	76.9	0.347	1.89 (0.49–7.33)
	Other	18	15.0	9	50.0	9	50.0	0.140	0.47 (0.17–1.30)
	Unemployment	34	28.3	10	29.4	24	70.6	0.433	1.41 (0.59–3.35)
Resting place	Hostel	68	45.3	26	38.2	42	61.8	0.683	0.85 (0.40–1.81)
	Street	52	34.7	18	34.6	34	65.4	0.905	1.05 (0.43–2.54)
	Occupancy	30	20	10	33.3	20	66.7	0.662	1.21 (0.50–2.90)
Pregnant woman	Yes	2	1.7	0	0.0	2	100.0	0.278	*
	No	118	98.3	44	37.3	74	62.7		
Have children	Yes	81	67.5	33	40.7	48	59.3	0.182	0.57 (0.25–1.30)
	No	39	32.5	11	28.2	28	71.8		
Have own children	Live together	4	5.1	0	0.0	4	100.0	0.087	*
	Other people	74	94.9	32	43.2	42	56.8		
Live alone	Yes	52	46.0	19	36.5	33	63.5	0.815	0.91(0.42–1.97)
	No	61	54.0	21	34.4	40	65.6		
Pet owner	Yes	26	22.4	12	46.2	14	53.8	0.231	0.58 (0.24–1.41)
	No	90	77.6	30	33.3	60	66.7		
Dog owner	Yes	21	18.1	11	52.4	10	47.6	0.088	0.44 (0.16–1.14)
	No	95	81.9	31	32.6	64	67.4		
Cat owner	Yes	6	5.2	2	33.3	4	66.7	0.880	1.14 (0.20–6.52)
	No	110	94.8	40	36.4	70	63.6		
Use of licit and/or illicit drugs	Yes	91	75.8	35	38.5	56	61.5	0.470	0.72 (0.29–1.75)
	No	29	24.2	9	31.0	20	69.0		
Alcohol consumption	Yes	52	43.3	18	34.6	34	65.4	0.471	0.76 (0.36–1.60)
Tobacco use	Yes	32	26.7	16	50.0	16	50.0	0.068	0.46 (0.20–1.06)
Marijuana use	Yes	31	25.8	12	38.7	19	61.3	0.784	0.88 (0.38–2.06)
Cocaine use	Yes	34	28.3	12	35.3	22	64.7	0.844	1.08 (0.47–2.48)
Crack use	Yes	16	13.3	7	43.8	9	56.2	0.528	0.71 (0.24–2.06)
Other drugs	Yes	5	4.2	3	60.0	2	40.0	0.269	0.36 (0.05–2.30)
Assistance by Psychosocial Care Centers (CAPS)	Yes	31	25.8	10	32.3	21	67.7	0.554	1.29 (0.54–3.08)
	No	89	74.2	34	38.2	55	61.8		

3) Hygiene profile									
Bath frequency	Daily	99	82.5	34	34.3	65	65.7	0.252	1.73 (0.67–4.50)
	Sporadic	21	17.5	10	47.6	11	52.4		
Wash clothes	Yes	82	68.3	30	36.6	52	63.4	0.978	1.01 (0.45–2.24)
	No	38	31.7	14	36.8	24	63.2		
Change clothes frequency	Daily	50	42.7	17	34.0	33	66.0	0.838	1.08 (0.50–2.33)
	Sporadic	67	57.3	24	35.8	43	64.2		
Body lice bite	Yes	63	59.4	23	36.5	40	63.5	0.752	1.13 (0.51–2.52)
	No	43	40.6	17	39.5	26	60.5		
Presence of body lice	Yes	17	14.2	4	23.5	13	76.5	0.225	2.06 (0.62–6.77)
	No	103	85.8	40	38.8	63	61.2		

\*The percentages can go higher than 100% because individuals could answer more than one option.

Associated risk factors for the presence of anti-*T. gondii* were not statistically significant regarding educational background ( $p=0.438$ ), income ( $p=0.805$ ), resting place (hostels, street, occupancy) ( $p>0.05$ ), pregnancy ( $p=0.567$ ), pet owner ( $p=0.399$ ); cat owner ( $p=0.916$ ), bath frequency ( $p=0.652$ ), age ( $p=0.223$ ), and homelessness time ( $p=0.827$ ) (Table 2). The homeless persons sampled were mostly men counting 107/120 (89.2%) individuals, with 39/107 (36.8%) seropositive samples for *T. gondii*. On the other side, women accounted for 13/120 (10.8%) with 3/13 (23.1%) positive samples. Despite in lower number, eight women were within the reproductive age of 24 to 35 years old, and 7/8 (87.5%) presented negative serology for *T. gondii*, including the two pregnant homeless women exposed to infection. Fortunately, the two pregnant women tested negative for anti-*T. gondii* antibodies in both IgG by IFAT and IgM by CMIA, with normal parturition and clinically healthy newborns in both cases.

TABLE 2. Average, median and standard deviation (SD) of *T. gondii* positive and negative homeless persons according to age (years), homelessness time (months), number of children, number of dogs, number of cats, packed cell volume (PCV), total plasma protein (TTP).

<i>T. gondii</i>							
Risk Factor	Negative			Positive			<i>p</i> -value
	Average	Median	SD	Average	Median	SD	
Age (years)	43.55	44.50	14.03	41.18	42.50	11.96	0.412
Homelessness time (months)	67.68	36.00	78.43	85.10	36.00	103.60	0.557
Number of children	2.19	1.00	4.02	2.07	2.00	2.08	0.385
Number of dogs	0.34	0.00	1.27	0.62	0.00	1.40	0.081
Number of cats	0.05	0.00	0.23	0.17	0.00	0.82	0.928
PCV	42.46	42.00	4.00	42.84	44.00	4.40	0.629
TTP	7.65	7.60	0.63	7.64	7.60	0.52	0.918

In addition, a total of 2/120 (1.7%, CI 95% 0.0- 4.2%) anti-HIV seropositive homeless persons were detected by CMIA and confirmed by rapid immunoblot assay tests. No evaluation of HIV risk factors was made due to low seropositive rate.

## 2.5 DISCUSSION

To the authors' knowledge, this is the first study that reports the serosurvey of *T. gondii* in homeless persons and the associated risk factors.

The seroprevalence of anti- *T. gondii* antibodies herein (35.8%) was higher than other vulnerable populations, such as aborigines (20.6%), pregnant refugee, and borderline migrant women (31.7%), but similar to incarcerated populations (37.6%) (FAN et al., 2003; YAMAN et al., 2009; VAN ENTER et al., 2017). In the present study, a total of 91/114 (79.8%) homeless sampled herein declared not recently traveling to other cities, although 81/119 (68.1%) have been born or previously lived another city or region.

In Brazil, the anti-*T. gondii* seroprevalence herein was higher than the general population of the northeastern region, with 14/65 (21.5%) seropositive urban students, but lower than the central-western region, with 113/116 (97.4%) farmers from a single dairy cattle farm with domestic cats and potentially contaminated environment (DE AMORIM GARCIA et al., 2004; SANTOS et al., 2009). Interestingly, the seroprevalence of anti-*T. gondii* antibodies in the present study was lower than other Brazilian neglected populations, such as 131/231 (56.7%) persons of riverside communities in the northern and 119/148 (80.4%) indigenous persons in the central-western region (AMENDOEIRA et al., 2003; VITALIANO et al., 2015). In São Paulo, similar results were found, with 110/339 (32.4%) seropositive children from a low-socioeconomic community (FRANCISCO et al., 2006). Not surprisingly, a previous study has shown an association between high seropositivity for *T. gondii* and socioeconomic vulnerability in southern Brazil, with 526/715 (73.6%) seropositive individuals, particularly in low-income families (MAREZE et al., 2019).

Although low education and socioeconomic status have been associated with increased risk of *T. gondii* infection in different Brazilian studies (BAHIA-OLIVEIRA et al., 2003; AVELINO et al., 2004; LOPES-MORI et al., 2013), no statistical association with *T. gondii* infection was previously found regarding educational background and income, probably due to the broadly variable classification of and the low population homogeneity (ARAÚJO et al., 2018, PASSOS et al., 2018). Similarly, no association

was found in either education or income, likely associated to the impact of the vulnerable living style, with mostly drug addicts with poor eating habits.

Since the low socioeconomic status may be associated to malnutrition and might impair the host defense against protozoan infection, the relatively low seroprevalence of anti- *T. gondii* antibodies in homeless herein may be consequence of mainly consumption of ready-to-eat foods, as already indicated by previous studies on homelessness and food preparation facilities, which have reported dependence on charity meals such as pre-prepared foods, processed foods or popular snacks (HICKEY & DOWNEY, 2003; FOOD STANDARDS AGENCY, 2006; ALVARADO-ESQUIVEL et al., 2012; SPRAKE, RUSSELL, BARKER, 2014). Not surprisingly, pre-processed ready-to-eat and meat-based foods have been shown to inactivate *T. gondii* cysts (MIE et al., 2008).

In addition, healthier and more expensive items such as meat, fish, vegetables, and fruits have been less often consumed by homeless (HICKEY & DOWNEY, 2003; SPRAKE, RUSSELL, BARKER, 2014; RUSHTON & WHEELER, 1993; FALLAIZE et al., 2017), which may be a contributing factor to the low *T. gondii* seroprevalence found in this study. Hence, it is reasonable to speculate that the beneficial shelters, hostels, and meal services may have offered protection to the homeless population (SPRAKE, RUSSELL, BARKER, 2014; LI, DACHNER, TARASUK, 2009) but not as nutritional good food habits when compared to the general population. Although no homeless person has been diagnosed with either anemia by packed cell volume (PCV) or hypoproteinemia by refractometry, such tests may not have enough sensitivity to detect chronic alimentary deficiencies, which should be further investigated.

A previous study with pregnant women has shown high seroprevalence of specific anti-*T. gondii* antibodies (68.4%; 333/487) and vertical transmission associated with social vulnerability in central Brazil (GONTIJO, CLARE, DE CASTRO, 2015). In the present study, despite negative for both IgG and IgM anti-*T. gondii* antibodies, the two pregnant women sampled, fortunately, gave birth to clinically healthy babies. *T. gondii* infection during pregnancy has been a significant problem, especially during the first months, and may result in spontaneous abortion, fetal and/or neonatal death or several congenital disabilities such as hydrocephalus, central nervous system disorders, and chorioretinitis (KIEFFER & WALLON, 2013, ABAMECHA & AWEL, 2016). In the second and third trimester, newborns have



usually been asymptomatic, with symptoms appearing late in childhood or early in adulthood, and may sporadically cause visual impairment (KIEFFER & WALLON, 2013, MONTOYA & LIESENFELD, 2004; BERRÉBI et al., 2010). In addition, congenital toxoplasmosis may also be associated with reactivation of the chronic maternal infection, particularly in HIV-infected and immunosuppressed women (AZEVEDO et al., 2010). As 7/8 (87.5%) women herein were within reproductive age and presented negative serology for *T. gondii*, the homeless may be highly unprotected to infection during pregnancy.

Although the present study has shown no association between *T. gondii* infection and pet ownership, including stray cat owners, corroborating with previous studies in rural and other vulnerable populations of southern Brazil (MAREZE et al., 2019; ARAÚJO et al., 2018), only 6/116 (5.2%) homeless persons owned a total of 11 cats. Outdoor lifestyle of stray cats may include hunting of birds and rodents, leading to raw meat dietary habits and increased risk of *T. gondii* ingestion (DING et al., 2017). Nonetheless, human toxoplasmosis outbreaks may be attributed to exposure to infected cats, which may indicate an important role of cat oocyst excretion on infection spreading (TEUTSCH et al., 1979; TORREY et al., 2013), and homeless might be daily overexposed to environmental contamination. Another interestingly study has reported that 14/35 (40.0%) fresh vegetables and fruits collected from local producers and supermarket suppliers of Portugal and Spain were positive to *T. gondii* by PCR and microscopic autofluorescence (MARQUES et al., 2020). However, as mentioned above, homeless dietary habits of high intake of processed foods and low fresh meat, fish, vegetables and fruits may have led to lower *T. gondii* exposure. In fact, processing food methods, including high heating, curing, cooking, freezing, or chemical methods, have been shown to denature *T. gondii* proteins and remove or inactivated *T. gondii* oocysts, constituted by 90% cysteine and tyrosine (MIRZA et al., 2018).

Body lice (*Pediculus humanus humanus*) has been recently considered as a reemerging problem among homeless populations in France, Italy, USA, Colombia, and Brazil (GRAVINATTI et al., 2018, BONILLA et al., 2014; LY et al., 2017; FACCINI-MARTÍNEZ et al., 2017; LIBERATO et al., 2019). Even though body lice presence suggests social vulnerability and 17/120 (14.2%) of the homeless herein were infested with lice, no statistically risk of *T. gondii* exposure was found.

In addition to the *T. gondii* serosurvey, the HIV seroprevalence has been assessed herein. In the present study, 2/120 (1.7%) homeless persons was positive to anti-HIV antibodies, above the estimated prevalence of 0.4% for the general Brazilian population and lower than a recent study with 69/1,402 (4.9%) seropositive homeless (GRANGEIRO et al., 2012; BRASIL, 2018). Despite previous studies have shown a high prevalence of *T. gondii* and HIV co-infection, with 35.8% worldwide in a meta-analysis study and up to 88.4% of individuals coinfecting in Ethiopia (WANG et al., 2017; FELEKE, GEBREWELD, ZEWEDE, 2019), the analysis of associated risk factors herein has been impaired due to low HIV positive frequency.

One limitation of the present study was the relatively low number of samples, which was caused by the short timeframe sampling permission, associated to refusal of homeless persons in participating on the study. Difficulties in accessing such population may partially explain the lack of studies involving homeless and zoonoses, including toxoplasmosis. Although it may have generated insufficient data to provide strong basis for a statistical analysis, the results herein may still contribute on understanding homeless health and wellbeing. In addition, questionnaires to assess homeless information may be problematic, particularly regarding food intake and dietary habits, once such a population has often shown a chaotic lifestyle and a high prevalence of drug use and mental health disorders (SPRAKE, RUSSEL, BARKER, 2014). Finally, further studies should be conducted in higher number and different homeless populations to fully establish the exactly impact of *T. gondii* in homeless persons worldwide.

In conclusion, this is the first study that reports the serosurvey of *T. gondii* in homeless persons worldwide. Despite the limited sample size available in the present study, our findings have shown that the frequency of anti-*T. gondii* antibodies in homeless persons was lower than the general population, probably due to homeless diet habit of eating mainly processed food intake. No statistical differences were found regarding risk factors for anti-*T. gondii* exposure in homeless persons. Future studies should be conducted to fully establish risk factors for anti-*T. gondii* exposure in homeless persons.

## 2.6 ETHICS STATEMENT

The studies involving human participants were reviewed and approved by the

Ethics Committee in Human Research at the Federal University of Paraná (CAAE: 80099017.3.0000.0102, protocol number: 2.512.196), by the Ethics in Human Health Committee at the São Paulo City Secretary of Health (CAAE: 80099017.3.3004.0086, protocol number: 3.366.684) and by Ethics Committee in Human Research of the Clinics Hospital at the Federal University of Paraná (CAAE: 80099017.3.3005.0096, protocol number: 3.623.845), all subordinate to the National Human Ethics Research Committee of the Brazilian Ministry of Health. The Informed Consent Form was applied to all homeless persons, according to the ethical guidelines and principles of Federal University of Paraná. The patients/participants provided their written informed consent to participate in this study.

## 2.7 REFERENCES

- ABAMECHA, F. & AWEL, H. Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women following antenatal care at Mizan Aman General Hospital, Bench Maji Zone (BMZ), Ethiopia. **BMC Infectious Diseases**. v. 16, p. 460, 2016.
- ALDRIDGE, R. W. et al. Morbidity and mortality in homeless individuals, prisoners, sex workers, and individuals with substance use disorders in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. **Lancet**. v. 391, p.241-50, 2018.
- ALVARADO-ESQUIVEL C, et al. High seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in a subset of Mexican patients with work accidents and low socioeconomic status. **Parasites and Vectors**. v. 5, p.13, 2012.
- AMENDOEIRA, M. R. R. et al. Inquérito sorológico para a infecção por *Toxoplasma gondii* em ameríndios isolados, Mato Grosso. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 36, p. 671-6, 2003.
- ARAÚJO, A. C. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Toxocara canis* in a human rural population of Southern Rio Grande do Sul. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. v. 60, p. e28., 2018.
- AVELINO, M. M. et al. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in women of childbearing age. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**. v. 8, n. 164-74, 2004.
- AZEVEDO, K. M. L., et al. Congenital toxoplasmosis transmitted by human

immunodeficiency-virus infected women. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**. v. 14, p. 186-9, 2010.

BAHIA-OLIVEIRA, L. M. et al. Highly endemic, waterborne toxoplasmosis in north Rio de Janeiro state, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**. v. 9, p. 55-62, 2003.

BERRÉBI, A. et al. Long-term outcome of children with congenital toxoplasmosis. American **Journal of Obstetrics and Gynecology**. v. 203, p. 552.e1–552.e6, 2010.

BONILLA, D. L. et al. Risk factors for human lice and bartonellosis among the homeless, San Francisco, California, USA. **Emerging Infectious Diseases**. v. 20, p. 1645-51, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico. HIV AIDS**. 2018. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2018/boletim-epidemiologico-hivaids-2018>. Acesso em 15 dez. 2019.

CAMARGO, M. E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**. v. 10, p. 143–69, 1974.

CONG, W., et al. *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women: A seroprevalence and case–control study in Eastern China. **BioMed Research International**. v. 2015, n. ID170278, p. 6, 2015.

DE AMORIM GARCIA, C. A. et al. Socioeconomic conditions as determining factors in the prevalence of systemic and ocular toxoplasmosis in Northeastern Brazil. **Ophthalmic Epidemiology**, v. 11, p. 301-17, 2004.

DEEKS, S. G., et al. HIV infection. **Nature Reviews Disease Primers**. v. 1, p. 15035, 2015.

DING, H et al.. A systematic review and meta-analysis of the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cats in mainland China. **Parasites & Vectors**. v. 10, p. 27, 2017.

FACCINI-MARTÍNEZ, Á. A. et al. *Bartonella quintana* and Typhus Group Rickettsiae Exposure among Homeless Persons, Bogotá, Colombia. **Emerging Infectious Diseases**. v. 23, p. 1876-9, 2017.

FALLAIZE, R, et al. Dietary intake, nutritional status and mental wellbeing of homeless adults in Reading, UK. **British Journal of Nutrition**. v. 118, p. 707-14, 2017.

FAN, C. K. et al. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection among Chinese aboriginal and Han people residing in mountainous areas of northern Thailand. **The Journal of Parasitology**, v. 89, p. 1239-42, 2003.

FAZEL, S., GEDDES, J. R., KUSHEL, M. The health of homeless people in high-income countries: descriptive epidemiology, health consequences, and clinical and policy recommendations. **Lancet**. v. 384, p.1529–40, 2014.

FELEKE, D. G., GEBREWELD, A., ZEWDE, G. Toxoplasmosis in Pregnant Women and HIV/AIDS Patients in Ethiopia: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Parasitology Research**. v. 2019, p. 4670397, 2019.

FIPE. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. **Pesquisa Censitária da População em Situação de Rua, Caracterização Socioeconômica da População Adulta em Situação de Rua e Relatório Temático de Identificação das Necessidades desta População na Cidade de São Paulo**. 2015. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/00-publicacao\\_de\\_editais/0005.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/00-publicacao_de_editais/0005.pdf). Acesso em 12 nov. 2019.

FOOD STANDARDS AGENCY. **Research into food poverty and homelessness in Northern Ireland – final report**. Belfast: Deloitte MCS Limited (2006). Disponível em: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20111206074236/http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/homelessnifood.pdf>. Acesso em 14 dez. 2019.

FRANCISCO, F. M. et al. Seroprevalence of toxoplasmosis in a low-income community in the São Paulo municipality, SP, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. v. 48, p. 167-70, 2006.

GONTIJO DA SILVA, M., CLARE VINAUD, M., DE CASTRO, A. M. Prevalence of toxoplasmosis in pregnant women and vertical transmission of *Toxoplasma gondii* in patients from basic units of health from Gurupi, Tocantins, Brazil, from 2012 to 2014. **PLoS One**. v. 10, p. e0141700, 2015.

GRANGEIRO, A. et al. Prevalência e vulnerabilidade à infecção pelo HIV de moradores de rua em São Paulo, SP. **Revista de Saúde Pública**. v. 46, p. 674-84, 2012.

GRAVINATTI, M. L., et al. Preliminary report of body lice infesting homeless people in Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 60, p. e9, 2018.

HICKEY, C. & DOWNEY, D. **Hungry for Change: Social Exclusion, Food Poverty and Homelessness in Dublin**. Dublin: Focus Ireland. 133p, 2003.

HILL, D. E., DUBEY, J. P. ***Toxoplasma gondii*. Biology of Foodborne Parasites**. CRC Press. 2015. 209-222 p.

HILL, D., DUBEY, J. P. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. **Clinical Microbiology Infectious**. 2002. v. 8, p. 634-40.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Panorama geral, São Paulo, Brasil**. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>. Acesso em 12 dez. 2019.

IBM Corp. Released in 2012. **IBM SPSS Statistics for Windows**, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Atlas de Vulnerabilidade Social dos Municípios Brasileiros**. 2015. Disponível em: [http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/lvs/publicacao\\_atlas\\_ivs.pdf](http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/lvs/publicacao_atlas_ivs.pdf). Acesso em 17 nov. 2019.

KIEFFER, F., WALLON, M. Congenital toxoplasmosis. **The Handbook of Clinical Neurology**. v. 112, p. 1099-101, 2013.

LI, A., DACHNER, N., TARASUK, V. Food intake patterns of homeless youth in Toronto. **Canadian Journal of Public Health**. v. 100, p. 36-40, 2009.

LIBERATO, C. et al. Report of the human body louse (*Pediculus humanus*) from clothes sold in a market in central Italy. **Parasites & Vectors**. v. 12, p. 201, 2019.

LOPES-MORI, F. M. et al. Gestational toxoplasmosis in Paraná State, Brazil: prevalence of IgG antibodies and associated risk factors. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**. v. 17, p. 405-9, 2013.

LY, T. D. A. et al. Changing Demographics and Prevalence of Body Lice among

Homeless Persons, Marseille, France. **Emerging Infectious Diseases**. v. 23, p.1894-7, 2017.

MAREZE, M. et al. Socioeconomic vulnerability associated to *Toxoplasma gondii* exposure in southern Brazil. **PLoS One**. v. 14, p. e0212375, 2019.

MARQUES, C. S. et al. Detection of *Toxoplasma gondii* oocysts in fresh vegetables and berry fruits. **Parasites & Vectors**, v. 13 p. 180, 2020.

MIE, T. et al.. A qualitative assessment of *Toxoplasma gondii* risk in ready-to-eat smallgoods processing. **Journal of Food Protection**. v. 71 p. 1442-52, 2008.

MIRZA ALIZADEH, A. et al. A review on inactivation methods of *Toxoplasma gondii* in foods. **Pathogens and Global Health**. v. 112, p. 306-319, 2018.

MONTOYA, J. G. & LIESENFELD, O. Toxoplasmosis. **Lancet**. v. 363, p. 1965-76, 2004.

PAPPAS, G., ROUSSOS, N., FALAGAS, M. E. Toxoplasmosis snapshots: global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. **International Journal for Parasitology**, v. 39, p.1385-94, 2009.

PASSOS, A. D. C. et al. Prevalence and risk factors of toxoplasmosis among adults in a small Brazilian city. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.51, p. 781-7, 2018.

PAULA, H. C. et al. Implementation of the Street Outreach Office in the perspective of health care. **Revista Brasileira de Enfermagem**. v. 71, p. 2843-7, 2018.

PETERSEN, E., et al. What do we know about risk factors for infection in humans with *Toxoplasma gondii* and how can we prevent infections?. **Zoonoses Public Health**, v. 57, p. 8-17, 2010.

RUSHTON, C. M., WHEELER, I. E. The dietary intake of homeless males sleeping rough in Central London. **The Journal of Human Nutrition and Dietetics**. v. 6, p. 443-56, 1993.

SANTOS, G. M., et al. Investigação soroepidemiológica sobre a larva migrans



visceral por *Toxocara canis* em usuários de serviços de saúde de Goiânia – GO. **Revista de Patologia Tropical**. v. 38, p.197-206 2009.

SPRAKE, E.F., RUSSELL, J. M., BARKER, M. E. Food choice and nutrient intake amongst homeless people. **The Journal of Human Nutrition and Dietetics**. v. 27, p. 242-50, 2014.

TEUTSCH, S. M. et al. Epidemic toxoplasmosis associated with infected cats. **New England Journal of Medicine**. v. 300, p. 695-9, 1979.

TORREY, E. F. & YOLKEN, R. H. Toxoplasma oocysts as a public health problem. **Trends in Parasitology**. v. 29, p. 380-4, 2013.

UN. UNITED NATIONS ORGANIZATION. Commission on Human Rights. **Economic, Social and Cultural Rights. Report of the Special Rapporteur on adequate housing as a component of the right to an adequate standard of living, Miloon Kothari**. 2005. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G05/117/55/PDF/G0511755.pdf?OpenElement>. Acesso em 20 dez. 2019.

UN. United Nations Organization. Expert Group Meeting. **Affordable Housing and Social Protection Systems for All to Address Homelessness**. Department of Economic and Social Affairs. 2019. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2019/10/summary-egm-final-9sep.pdf>. Acesso em 20 dez. 2019.

VAN ENTER, B. J. D. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Infection in Refugee and Migrant Pregnant Women along the Thailand-Myanmar Border. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 97, p. 232-5, 2017.

VITALIANO, S. N. et al. Epidemiological aspects of *Toxoplasma gondii* infection in riverside communities in the Southern Brazilian Amazon. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 48 p. 301-6, 2015.

WANG, Z. D. et al. Prevalence and burden of *Toxoplasma gondii* infection in HIV-infected people: a systematic review and meta-analysis. **Lancet HIV**. v. 4, n. e177-e188, 2017.

YAMAN, O. et al. Kayseri Kapalı.Cezaevi. Mahkumlarında *Toxoplasma gondii* Seroprevalansı. **Türkiye Parazitoloji Dergisi**. v. 33, P. 15-9, 2009.

### **3 SEROSURVEY OF ANTI-*TREPONEMA PALLIDUM* (SYPHILIS), ANTI-HEPATITIS C VIRUS AND ANTI-HIV ANTIBODIES IN HOMELESS PERSONS OF SÃO PAULO CITY, SOUTHEASTERN BRAZIL.**

#### **3.1 ABSTRACT**

Homeless persons have been considered as one of the most susceptible populations to sexually transmitted infections. In Brazil, these are population suffered an increase of 140% from 2012 to 2020 associated with the economic crisis. Accordingly, the present study aimed to assess the seroprevalence of anti- syphilis, anti-HCV, anti-HIV and the risk factors associated of homeless persons in a major daytime attendance shelter of western São Paulo city, during the syphilis epidemic in Brazil. Blood samples of 116 volunteers and epidemiological data were conveniently collected in the shelter from June to August 2018. Detection of syphilis, HCV and HIV was performed by chemiluminescent microparticle immunoassay (CMIA). CMIA-reactive samples for anti-*T. pallidum* were diagnosed as lifetime syphilis infection, and participants were considered positive for active syphilis when presented VDRL titers equal or superior to 1:8; cases of reactive serology for HIV were confirmed by a rapid immunoblot assay. Serosurvey in homeless persons of São Paulo city revealed 30/116 (25.9%) anti-syphilis, 21/116 with lifetime and 9/116 with active syphilis; 4/116 (3.4%) anti-HCV, with two co-infected individuals with lifetime syphilis; and 2/116 (1.7%) anti-HIV seropositive individuals, both co-infected with lifetime syphilis. Associated risk factors were found for syphilis in homeless persons born or previously living in another city ( $p=0.024$ ) and that no becoming homeless due to family conflicts ( $p= 0.027$ ). Besides homeless vulnerability, shortage on benzathine penicillin supply in Brazil from 2014 to 2017 may have also impacted on disease spreading and increase of prevalence. Syphilis prevalence found herein was the highest to date worldwide in homeless persons, deeply associating syphilis to homeless vulnerability, lack of preventive measures and treatment.

**KEYWORDS:** homeless, syphilis, HCV, HIV, vulnerability.

#### **3.2 INTRODUCTION**

Homeless persons have been considered as one of the most susceptible populations to sexually transmitted infections (STI) such as syphilis, hepatitis C virus (HCV) and HIV, mostly due to social vulnerability, limited access to preventive measures and health services (1,2). As well as other infectious diseases occur frequently and have been investigated in this population (3,4). Around 221,869 homeless persons live in Brazil, according to recent estimates, from which 24,344 in São Paulo city; the country suffered an increase of 140% from 2012 to 2020, mostly associated with the economic crisis, leading to unemployment and poverty (5,6).

Use of alcohol and illicit drugs, objects sharing for drug use and personal

care items, tattoos, previous incarceration and risky sexual behaviors (inconsistent condom use, multiple sexual partners and sex for money and/or drugs) were considered frequent practices among homeless persons and are associated with STI in the population (7,8). The present study has aimed to investigate the presence of antibodies to syphilis, HCV and HIV in homeless persons in São Paulo, Brazil, the largest city in Latin America.

### 3.3 MATERIAL AND METHODS

The study herein was a descriptive cross-sectional seroepidemiological approach of homeless population in a major daytime attendance shelter of western São Paulo city. The research was conducted along to the city multi-professional team of the City Secretary of Health, called “Street Outreach Office”, part of the Brazilian Unified Health System (9).

Homeless persons were recruited by city health officials and invited to voluntarily participate in the research. Blood samples of 116 volunteers were conveniently collected during the timeframe of sampling permission, from June to August 2018. The epidemiological data collection was performed based on a questionnaire associated with homeless persons; refusal to fully or partially answer any question or incomplete answers was accepted and registered (Supplementary Material).

Detection of syphilis, HCV and HIV was performed by chemiluminescent microparticle immunoassay (CMIA) (Anality i Syphilis TP, Anti-HCV, HIVAg/Ab, Abbott Laboratories, Chicago, IL, USA). CMIA-reactive samples for anti-T. pallidum were diagnosed as lifetime syphilis infection, and participants were considered positive for active syphilis when presented Venereal Disease Research Laboratory (VDRL) titers equal or superior to 1:8 (10). Cases of reactive serology for HIV were confirmed by a rapid immunoblot assay (DPP HIV1/2®, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil).

Statistical analysis was performed using SPSS 20.0 (11). Frequencies of syphilis and HCV seropositivity (absolute and relative) were determined by the stratification of the observations according to variables. The Chi-Square test was used to determine the bivariate association between studied variables, and odds ratios (OR) were used for the association of syphilis and HCV prevalence and potential risk factors. Association between factors was given when  $p < 0.05$ .

### 3.4 RESULTS

Overall, anti-*Treponema pallidum* antibodies were detected in 30/116 (25.9%, 95% CI 17.9- 33.8) homeless persons, 21/116 (18.1%, 95% CI 11.1- 25.1) with lifetime and 9/116 (7.8%, 95% CI 2.9- 12.6) with active syphilis. In addition, anti-HCV antibodies were detected in 4/116 (3.4%, 95% CI 0.1- 6.8), with two co-infected individuals with lifetime syphilis. Anti-HIV seropositivity was found in 2/116 (1.7%, 95% CI 0.0- 4.1) persons, both co-infected with lifetime syphilis.

Associated risk factors were found for syphilis in homeless persons born or previously living in another city ( $p=0.024$ ) and that no becoming homeless due to family conflicts ( $p= 0.027$ ). Other variables as sex ( $p=0.271$ ), pregnancy ( $p=0.432$ ), marital status ( $p=0.471$ ), racial self-declaration ( $p=0.803$ ), educational background ( $p=0.823$ ), income ( $p=0.235$ ), assistance by Psychosocial Care Centers (CAPS) ( $p=0.087$ ), use of licit and/or illicit drugs ( $p>0.05$ ), resting place (hostels, street, occupancy) ( $p>0.05$ ) were not statistically significant (Table 1). Associated risk factors for the presence of anti-HCV antibodies were not statistically significant ( $p>0.05$ ) (Table 1) and no evaluation of HIV risk factors was made due to low seropositive rate.

TABLE 3. Statistical results of univariate and multiple logistic regression models of associated risk factors for seropositivity of anti- *Treponema pallidum* and anti- HCV antibodies in homeless persons.

Variables		Syphilis				HCV			
		Positi ve/N	%	OR (CI 95%)	p- value	Positi ve/N	%	OR (CI 95%)	p- value
Sex	Male	25/103	24.3	0.63 (0.29-1.36)	0.271	3/103	2.9	0.38 (0.04-3.39)	0.383
	Female	5/13	38.5	(ref)		1/13	7.7	(ref)	
Pregnant woman	Yes	1/2	50.0	1.97 (0.47-8.14)	0.432	0/2	0.0	*	0.932
	No	29/114	25.4	(ref)		4/114	3.5	(ref)	
Marital Status	Unmarried	26/105	24.8	0.68 (0.29-1.59)	0.471	4/105	3.8	*	0.668
	Accompanied	4/11	36.4	(ref)		0/11	0.0	(ref)	
Racial self- declaration	White	6/27	22.2	0.82 (0.38-1.80)	0.803	0/27	0.0	*	0.572
	Non-white	24/89	27.0	(ref)		4/89	4.5	(ref)	
Educational background	None to 8th grade	21/77	27.3	1.12 (0.57-2.20)	0.823	4/77	5.2	*	0.302
	High school and university	9/37	24.3	(ref)		0/37	0.0	(ref)	

Income	No income	27/97	27.8	2.50 (0.65-9.62)	0.235	2/97	2.1	0.19 (0.03-1.23)	0.115
	With income	2/18	11.1	(ref)		2/18	11.1	(ref)	
Assistance by Psychosocial Care Centers (CAPS)	Yes	4/29	13.8	0.46 (0.18-1.21)	0.087	2/29	6.9	3.00 (0.44-0.35)	0.260
	No	26/87	29.9	(ref)		2/87	2.3	(ref)	
Use of licit and/or illicit drugs	Yes	23/87	26.4	1.09 (0.53-2.28)	0.807	3/87	3.4	1.00 (0.11-9.24)	0.740
	No	7/29	24.1	(ref)		1/29	3.4	(ref)	
Alcohol consumption	Yes	17/62	27.4	1.14 (0.61-2.12)	0.681	2/62	3.2	0.87 (0.13-5.97)	0.637
Tobacco use	Yes	8/32	25.0	0.95 (0.47-1.92)	0.896	2/32	6.2	0.96 (0.10-8.84)	0.725
Cocaine use	Yes	5/31	16.1	0.55 (0.23-1.31)	0.148	1/30	3.3	2.62 (0.39-17.85)	0.305
Marijuana use	Yes	6/30	20.0	0.72 (0.32-1.58)	0.394	0/31	0.0	*	0.283
Crack use	Yes	3/14	21.4	0.81 (0.28-2.32)	0.686	0/14	0.0	*	0.593
Other drugs	Yes	1/5	20.0	0.77 (0.13-4.54)	0.760	0/5	0.0	*	0.836
City of origin	Others	26/80	32.5	3.73 (1.19-11.68)	0.024	4/80	5.0	*	0.394
	São Paulo	4/34	11.4	(ref)		0/35	0.0	(ref)	
Resting place	Hostel	14/64	21.9	0.71 (0.38-1.32)	0.277	4/64	6.2	*	0.089
	Occupancy	8/30	26.7	1.04 (0.52-2.09)	0.907	0/28	0.0	*	0.297
	Street	9/28	32.1	1.35 (0.70-2.59)	0.384	0/30	0.0	*	0.326
Causes for becoming homeless									
Family conflicts	Yes	6/47	12.8	(ref)		1/64	1.6	0.23 (0.02-2.31)	0.213
	No	20/64	31.2	3.11 (1.13-8.49)	0.027	3/47	6.4	(ref)	
Unemployment	Yes	8/33	24.2	1.05 (0.51-2.17)	0.895	1/33	3.0	0.79 (0.08-7.30)	0.657
	No	18/78	23.1	(ref)		3/78	3.8	(ref)	
Alcohol and drugs	Yes	6/26	23.1	0.98 (0.44-2.18)	0.962	2/26	7.7	3.27 (0.48-2.08)	0.233
	No	20/85	23.5	(ref)		2/85	2.4	(ref)	
Another motive	Yes	5/18	27.8	1.23 (0.53-2.83)	0.634	1/18	5.6	1.72 (0.19-5.64)	0.512
	No	21/93	22.6	(ref)		3/93	3.2	(ref)	
Housing loss	Yes	4/12	33.3	1.50 (0.62-3.62)	0.391	0/12	0.0	*	0.629
	No	22/99	22.2	(ref)		4/99	4.0	(ref)	

\*The percentages can go higher than 100% because individuals could answer more than one option.  
N= number total; OR= odds ratio.

### 3.5 DISCUSSION

To the authors knowledge, the seroprevalence of anti-*T. pallidum* antibodies herein (25.9%) was the highest in homeless persons worldwide, which has ranged from 3/569 (0.5%) in Iran (12), 5/175 (2.9%) in Kenya (13), 22/554 (4.0%) in India (14), and 18/132 (13.6%) in the USA (15). In Brazil, syphilis was found in 19/330 (5.7%) homeless persons in 2002-2003 (16), and in 97/1,391 (7.0%) in 2006-2007 (2), both in São Paulo city, which were about 4-fold lower than the present study. Only other five surveys have found higher prevalence, all in vulnerable populations, including 141/450 (31.3%) prisoners in Ethiopia (17), 82/222 (36.9%) sex workers in Brazil (18), 273/598 (45.6%) of Argentina (19) and 51.1% (1,010/1,978) of Rwanda (20); and 269/529 (50.8%) refugees in Italy (21).

In São Paulo city, the majority of homeless persons has been migrants or refugees (16) and with broken or fragile family bonds (9), agreeing with the results found herein. However, the positive statistical association for syphilis was found in homeless persons born or previously living in another city ( $p= 0.024$ ) and who did not declare family conflicts as a cause for becoming homeless ( $p= 0.027$ ).

Besides homeless vulnerability, shortage on benzathine penicillin supply, the drug of choice for active syphilis treatment, in Brazil from 2014 to 2017 may have also impacted on disease spreading (22). Not surprisingly, Brazilian epidemic of syphilis contrasts with other Latin American countries, which have moved towards syphilis eradication (23,24). The detection rate of acquired syphilis in Brazil increased by 5,000% from 2010 to 2015 (25), and from 34.1 cases per 100,000 inhabitants in 2015 to 75.8 cases in 2018 (26).

In summary, the highest to date worldwide syphilis prevalence found herein have indicated multiple preventable causes, which may have profoundly impacted in homeless person health and wellbeing. More important, deeply associating syphilis to homeless vulnerability, lack of preventive measures and treatment.

### 3.6 ETHICS STATEMENT

The studies involving human participants were reviewed and approved by the Ethics Committee in Human Research at the Federal University of Paraná (CAAE: 80099017.3.0000.0102, protocol number: 2.512.196), by the Ethics in Human Health

Committee at the São Paulo City Secretary of Health (CAAE: 80099017.3.3004.0086, protocol number: 3.366.684) and by Ethics Committee in Human Research of the Clinics Hospital at the Federal University of Paraná (CAAE: 80099017.3.3005.0096, protocol number: 3.623.845), all subordinate to the National Human Ethics Research Committee of the Brazilian Ministry of Health. The Informed Consent Form was applied to all homeless persons, according to the ethical guidelines and principles of Federal University of Paraná. The patients/participants provided their written informed consent to participate in this study.

### 3.7 REFERENCES

BAL, B., et al. Nontobacco substance use, sexual abuse, HIV, and sexually transmitted infection among street children in Kolkata, India. **Substance Use & Misuse**. v. 45, p. 1668-1682, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **SÍFILIS. Estratégias para Diagnóstico no Brasil**. 2010. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sifilis\\_estrategia\\_diagnostico\\_brasil.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sifilis_estrategia_diagnostico_brasil.pdf) Acesso em 12 de set. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sífilis 2016. **Boletim epidemiológico Sífilis- 2016**. Brasília, 2016. Disponível em: [https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2016/outubro/31/2016\\_030\\_Sifilis-publicacao2.pdf](https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2016/outubro/31/2016_030_Sifilis-publicacao2.pdf). Acesso em: 13 de jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sífilis 2019. **Boletim epidemiológico Sífilis- 2019**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2019/boletim-epidemiologico-sifilis-2019#:~:text=A%20presente%20edi%C3%A7%C3%A3o%20do%20Boletim,de%20ados%20b%C3%A1sicos%2C%20indicadores%20e>. Acesso em: 13 de jun. 2020.

BRITO, V. O. C. et al. Infecção pelo HIV, hepatites B e C e sífilis em moradores de rua, São Paulo. **Revista de Saúde Pública**. v. 41, p. 47-56, 2007.

CACCAMO A, KACHUR R, WILLIAMS SP. Narrative Review: Sexually Transmitted Diseases and Homeless Youth-What Do We Know About Sexually Transmitted Disease Prevalence and Risk? **Sexually Transmitted Diseases**. v. 44, p. 466-476, 2017.

CAVALCANTE, N. D. S. et al. Syphilis in female sex workers: an epidemiological study of the highway system of the state of Pará, northern Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* (2019) 52:e20180064.

FAZEL, S., GEDDES, J. R., KUSHEL, M. The health of homeless people in high-income countries: descriptive epidemiology, health consequences, and clinical and policy recommendations. *Lancet.* v. 384, p. 1529–40, 2014.

FELIPETTO, L. G. et al. Serosurvey of Anti-Toxoplasma gondii Antibodies in Homeless Persons of São Paulo City, Southeastern Brazil. *Frontiers Public Health.* v. 8, p. 580637, 2020.

FIPE. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. **Nota Técnica N° 73. Estimativa da população em situação de rua no Brasil (setembro de 2012 a março de 2020).** 2020. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota\\_tecnica/200612\\_nt\\_disoc\\_n\\_73.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/200612_nt_disoc_n_73.pdf). Acesso em 8 set. 2020.

IBM Corp. Released in 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp

JAHANBAKHSH, F. et al. Prevalence of HAV Ab, HEV (IgG), HSV2 IgG, and Syphilis Among Sheltered Homeless Adults in Tehran, 2012. *International Journal of Health Policy and Management.* v. 7, p. 225-230, 2018.

KEBEDE, Y. et al. HIV infection in an Ethiopian prison. *The American Journal of Public Health.* v. 81, p. 625-7, 1991.

LÓPEZ-ZETINA, J. et al. Predictors of syphilis seroreactivity and prevalence of HIV among street recruited injection drug users in Los Angeles County, 1994–6. *Sexually Transmitted Infectious.* v. 76, p. 462-469, 2020.

MARQUES DOS SANTOS, M. et al. Trends of syphilis in Brazil: A growth portrait of the treponemic epidemic. *PLoS One.* v. 15, p. e0231029, 2020.

MUTAGOMA, M. et al. Syphilis and HIV prevalence and associated factors to their co-infection, hepatitis B and hepatitis C viruses prevalence among female sex workers in Rwanda. *BMC Infectious Diseases.* v. 17, p. 525, 2017.



PANDO, M. A. et al. Prevalence of HIV and other sexually transmitted infections among female commercial sex workers in Argentina. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 74, p. 233-238, 2006.

PAULA, H. C. et al. Implementation of the Street Outreach Office in the perspective of health care. **Revista Brasileira de Enfermagem**. v. 71, p. 2843-2847, 2018.

PINTO, V. M. et al. Prevalence of syphilis and associated factors in homeless people of Sao Paulo, Brazil, using a Rapid Test. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 17, p. 341-354, 2014.

ROSENBLUM, A. et al. Hepatitis C and substance use in a sample of homeless people in New York City. **Journal of Addictive Diseases**. v. 20, n. 4, p. 15-25, 2001. SESSP. Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo. **NOTA TÉCNICA CONJUNTA Nº 001/2015/AB/ATSM/ATSC/CRT-PE-DST/AIDS/SES-SP**, 2015. Disponível em: [http://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/gestor/assistenciafarmaceutica/notas-tecnicas/nota\\_tecnica\\_conjunta\\_001\\_2015.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/gestor/assistenciafarmaceutica/notas-tecnicas/nota_tecnica_conjunta_001_2015.pdf). Acesso em: 22 abr. 2020.

SILVEIRA, M. F. et al. Evolution towards the elimination of congenital syphilis in Latin America and the Caribbean: a multicountry analysis. *Revista Panamericana de Salud Pública*. v. 43, p. e31, 2019.

SMADS. Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social. **Pesquisa censitária da população em situação de rua, caracterização socioeconômica da população adulta em situação de rua e relatório temático de identificação das necessidades desta população na cidade de São Paulo – 2019**. 2019. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/assistencia\\_social/Produto5\\_SMADS\\_SP\\_Final.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/assistencia_social/Produto5_SMADS_SP_Final.pdf). Accessed em 28 ago. 2020.

TAFURI, S. et al. Prevalence of Hepatitis B, C, HIV and syphilis markers among refugees in Bari, Italy. **BMC Infectious Diseases**. v. 20, p. 213, 2010.

WESTBROOK, R. H. & DUSHEIKO, G. Natural history of hepatitis C. **Journal of Hepatology**. v. 61, p. S58-68, 2014.

WINSTON, S. E. et al. Prevalence of sexually transmitted infections including HIV in street-connected adolescents in western Kenya. **Sexually Transmitted Infections**. v. 91, p. 353-359, 2015.

## 4 VULNERABILIDADE E SÍFILIS: UMA META-ANÁLISE

### 4.1 RESUMO

A sífilis é uma doença bacteriana transmitida, principalmente, por exposição sexual ou transmissão vertical durante a gravidez, que desencadeia um importante problema de saúde pública no mundo, ocorrendo de forma endêmica em países subdesenvolvidos e epidêmica em populações específicas nos países desenvolvidos. O objetivo do estudo foi realizar uma meta-análise mundial da soroprevalência da sífilis em populações vulneráveis (pessoas em situação de rua, pessoas privadas de liberdade, profissionais do sexo e refugiados), a fim de contribuir com a epidemiologia da doença nessas populações. A soropositividade da sífilis foi definida como resultado positivo em um teste não treponêmico e/ou em teste treponêmico. Dados de 81 artigos foram analisados para estimar a soroprevalência, os artigos foram separados de acordo com o grupo populacional, continente do estudo e o período de tempo. Os efeitos combinados foram estimados usando o método da variância inversa para proporções, a fim de estimar as prevalências gerais, representadas em *forest plots*. A heterogeneidade entre os estudos foi testada com o teste de I<sup>2</sup>, considerando significativa quando  $p < 0,05$ . A meta-análise apresentou uma prevalência geral de sífilis entre os grupos de 5%; profissionais do sexo obtiveram uma prevalência de 9%, seguido de pessoas privadas de liberdade 8%, pessoas em situação de rua 5% e refugiados 1%. A maior soroprevalência foi encontrada na América do Sul 12%, seguido do continente Africano 10% e com relação ao tempo, a década atual (2011 a 2020) apresentou o menor percentual 3%. A meta-análise demonstrou que a soroprevalência dos quatro grupos populacionais estudados foi maior que a da população geral, uma vez que, esses indivíduos encontram-se em extrema vulnerabilidade e possuem histórico ou hábitos que, frequentemente, estão associados ao risco para sífilis. Dessa forma, torna-se necessário que países desenvolvidos e subdesenvolvidos reforcem e/ou promovam políticas públicas específicas de controle da doença para esses grupos populacionais, principalmente com relação a acesso aos sistemas de saúde para diagnóstico e tratamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Meta-análise; sífilis; prevalência; epidemiologia; vulnerabilidade.

### 4.2 ABSTRACT

Syphilis is a bacterial disease transmitted mainly by sexual exposure or vertical transmission during pregnancy, cause of important public health problem in the world, occurring endemically in underdeveloped countries and epidemic in specific populations in developed countries. The objective of the study was performed a worldwide meta-analysis of the seroprevalence of syphilis in vulnerable populations (homeless persons, prisoners, sex workers and refugees), in order to contribute to the epidemiology of the disease in these populations. Seropositivity for syphilis was defined as a positive result in a non-treponemic test and/or in a treponemic test. Data from 81 articles were analyzed to estimate seroprevalence, the articles were separated according to the population group, study continent and time period. The combined effects were estimated using the inverse variance for proportions method, in order to estimate general prevalences, represented in forest

plots. The heterogeneity between the studies was tested with the I<sup>2</sup> test, considering it significant when  $p < 0.05$ . The meta-analysis showed a general prevalence of syphilis among the groups of 5%, sex workers obtained a prevalence of 9%, followed by prisoners 8%, homeless persons 5% and refugees 1%. The highest seroprevalence was found in South America 12%, followed by the African continent 10% and with relation to time, the current decade (2011 to 2020) presented the lowest percentage 3%. The meta-analysis showed that the seroprevalence of the four population groups studied was higher than of the general population, since these individuals are extremely vulnerable and have hictoric or habits that are often associated with the risk for syphilis. Thus, it is necessary for developed and underdeveloped countries reinforce and/or promote specific public policies for disease control for these population groups, especially with regard to access to health systems for diagnosis and treatment.

KEY-WORDS: Meta-analysis; syphilis; prevalence; epidemiology; vulnerability.

#### 4.3 INTRODUÇÃO

A sífilis tem como causa a bactéria espiroqueta *Treponema pallidum*, da família Treponemataceae, gênero Treponema, conhecida por sua invasão e evasão imunológica; transmitida principalmente por exposição sexual ou transmissão vertical durante a gravidez (THOMAS et al., 1988; PEELING et al., 2017). A doença é considerada um problema de saúde pública em todo o mundo, sendo que países subdesenvolvidos apresentam taxas endêmicas de sífilis entre suas populações em geral, enquanto os países desenvolvidos concentram epidemias de sífilis em populações específicas (KOJIMA et al., 2018).

De acordo com um estudo de revisão sestemática e meta-análise, a sífilis apresenta uma prevalência mundial de 0,5% (95% UI: 0,4-0,6) na população em geral, variando de 0,1% a 1,6%, e o continente africano é o mais afetado, seguido do americano (ROWLEY et al., 2019). Alguns grupos populacionais são classificados como populações-chave para sífilis, são eles: homens que fazem sexo com homens (HSH), transgêneros, profissionais do sexo, pessoas privadas de liberdade, usuários de álcool e drogas (BRASIL, 2018).

Populações vulneráveis como pessoas privadas de liberdade, profissionais do sexo, pessoas em situação de rua e refugiados, estão superexpostas a doenças infecciosas, assim como, para as infecções sexualmente transmissíveis (IST) (LUCHENSKI et al., 2018). Além disso, indivíduos vulneráveis também podem pertencer ou ter histórico de populações- chave, agravando a problemática da sífilis.

As pesquisas individuais apresentam uma grande variação da prevalência

da sífilis entre os diferentes grupos populacionais, o período de tempo e áreas geográficas (HUSSEN & TADESSE, 2019). Pessoas privadas de liberdade no México apresentaram prevalência de 23/3.180 (0,7%) e 28/219 (12,8%) na Bolívia (BELAUNZARÁN-ZAMUDIO et al., 2017; VILLARROEL-TORRICO et al., 2018); profissionais do sexo no Quênia 6/268 (2,2%) e 87/222 (39,4%) no Brasil (CAVALCANTE et al., 2018; NZIVO et al., 2019); pessoas em situação de rua 34/485 (7,0%) na Índia e 49/ 481 (10,2%) no Brasil (TALUKDAR et al., 2007; BARROS et al., 2018); refugiados nos EUA 10/6.027 (0,2%) e 17/447 (3,8%) na Itália (KUMAR et al., 2010; BUONFRATE et al., 2018).

O presente estudo teve como objetivo realizar uma meta-análise mundial da soroprevalência da sífilis em populações vulneráveis (pessoas em situação de rua, pessoas privadas de liberdade, profissionais do sexo e refugiados), a fim de contribuir com a epidemiologia da doença nessas populações.

#### 4.4 MATERIAL E MÉTODOS

A meta-análise foi uma pesquisa da soroprevalência da sífilis em populações vulneráveis. Foram incluídos artigos de pessoas em situação de rua, pessoas privadas de liberdade, profissionais do sexo e refugiados que apresentaram dados primários e quantitativos sobre a prevalência de infecção de sífilis; publicados em língua inglesa ou portuguesa. A pesquisa dos artigos foi realizada na base de dados do PubMed, uma das fontes de informação em ciências da saúde mais eficiente da atualidade. Em um primeiro momento foram avaliados 300 artigos, sendo que 100 eram de pessoas privadas de liberdade, 91 de profissionais do sexo, 60 de refugiados e 49 de pessoas em situação de rua.

Neste estudo, a sífilis foi definida como resultado positivo em pelo menos um dos testes não treponêmicos e/ou resultado positivo em pelo menos um dos testes treponêmicos. Foram excluídos artigos que associavam populações vulneráveis a outras populações, estudos com gestantes e artigos específicos sobre sífilis ativa. Seguindo esses critérios, dos 300 artigos avaliados foram selecionados 81 artigos e os dados foram analisados por modelos de meta-análise para estimar uma soroprevalência geral de sífilis.

Para obtenção das análises os artigos foram separados de acordo com o grupo populacional: pessoas privadas de liberdade (28 artigos), profissionais do sexo (28 artigos), refugiados (14 artigos) e pessoas em situação (11 artigos); o continente

do estudo: Americano— dividido em América do Sul (23 artigos), América do Norte (19 artigos), América Central (1 artigo)—, Asiático (21 artigos), Africano (9 artigos) e Europeu (8 artigos); e o período de tempo, com intervalo em décadas: 2011 até 2020 (40 artigos), 2001 até 2010 (27 artigos) e até o ano 2000 (14 artigos).

Os dados utilizados de cada estudo foram: população, número de pessoas avaliadas, número de positivos, local do estudo e ano do estudo. Os efeitos combinados (*pooled effects*) foram estimados usando o método da variância inversa para proporções para estimar as prevalências gerais e foram representadas em *forest plots*. A heterogeneidade entre os estudos foi testada com o teste de  $I^2$ , considerando significativa quando  $p < 0,05$ .

A hipótese alternativa do teste de heterogeneidade definiu a variabilidade/heterogeneidade significativa, portanto, modelos de efeitos fixos ou aleatórios foram escolhidos baseados na aceitação ou rejeição da hipótese nula. O viés de publicação foi avaliado com o teste de assimetria do funil usando o inverso do erro padrão no eixo y. Todas as análises foram realizadas no *software* R (R CORE TEAM, 2017) com o pacote “meta” (SCHWARZER, 2007).

#### 4.5 RESULTADOS

A meta-análise apresentou uma prevalência de sífilis geral entre os grupos de 5% (IC 95% 4,8- 5,2), profissionais do sexo apresentaram a maior prevalência 9% (IC 95% 7-11%), seguido de pessoas privadas de liberdade 8% (IC 95% 7-9%), pessoas em situação de rua 5% (IC 95% 3-8%) e refugiados 1% (IC 95% 0-1,5%). A maior soroprevalência foi encontrada na América do Sul 12% (CI 95% 10-16%), seguido da África 10% (CI 95% 5-14%), Ásia 5% (CI 95% 4-6%), Europa 3% (CI 95% 2-4%), América do Norte 2% (CI 95% 1,8-3%) e América Central 1% (CI 95% 0-1,5%).

TABELA 5. Modelos de meta-análise da prevalência de sífilis em populações vulneráveis.

Modelo de meta-análise	<i>Pooled effect</i>	IC 95%	$I^2$ e heterogeneidade do <i>p-value</i>
Geral	5%	4,8 - 5,2	$I^2=99\%$ ; $p<0,001$
Pessoas em situação de rua	5%	3,0 - 8,0	$I^2=97\%$ ; $p<0,001$
Pessoas privadas de liberdade	8%	7,0 - 9,0	$I^2=99\%$ ; $p<0,001$
Profissionais do sexo	9%	7,0 - 11,0	$I^2=98\%$ ; $p<0,001$
Refugiados	1%	0,0 - 1,5	$I^2=99\%$ ; $p<0,001$

África	10%	5,0 - 14,0	$I^2=98\%$ ; $p<0,001$
Ásia	5%	4,0 - 6,0	$I^2=98\%$ ; $p<0,001$
América Central	1%	0,0 - 1,5	NA
América do Norte	2%	1,8 - 3,0	$I^2=98\%$ ; $p<0,001$
América do Sul	13%	10,0 - 16,0	$I^2=98\%$ ; $p<0,001$
Europa	3%	2,0 - 4,0	$I^2=99\%$ ; $p<0,001$
Até o ano 2000	5%	4,8 - 5,2	$I^2=98\%$ ; $p<0,001$
2001 até 2010	8%	7,0 - 9,0	$I^2=98\%$ ; $p<0,001$
2011 até 2020	3%	2,8 - 3,3	$I^2=98\%$ ; $p<0,001$

IC: Intervalo de confiança.

#### 4.6 DISCUSSÃO

A meta-análise de populações vulneráveis (pessoas em situação de rua, pessoas privadas de liberdade, profissionais do sexo e refugiados) demonstrou uma soroprevalência geral para sífilis de 5% (IC 95%: 4,8-5,2), com variação de 1% a 9% entre as populações analisadas, apresentando valores superiores quando comparada a prevalência da população geral (ROWLEY et al., 2019). Os indivíduos dessas quatro populações geralmente pertencem a grupos heterogêneos; porém alguns hábitos, classificados de risco para sífilis, tornam-se frequentes entre os grupos, como a vulnerabilidade social, pobreza, uso de álcool e drogas ilícitas, encarceramento anterior e comportamentos sexuais de risco (uso inconsistente de preservativo, múltiplos parceiros sexuais e sexo por dinheiro e/ou drogas) (LAGO et al., 2004; MACÊDO et al., 2017).

Além disso, as populações vulneráveis estudadas também podem pertencer ou ter histórico de populações-chave (HSH, transgêneros, profissionais do sexo, pessoas privadas de liberdade e usuários de álcool e drogas). As populações-chave apresentam elevadas prevalências de sífilis em todo o mundo, consequentemente, pode ter contribuído para a alta soroprevalência encontrada no estudo (KOJIMA et al., 2018). Além disso, esses grupos geralmente possuem pouco acesso à saúde devido ao estigma e à discriminação, como consequência há uma menor testagem para diagnóstico e distribuição de medicamentos para essa parcela da população (ZHAO et al., 2015; BRIGNOL et al., 2015).

Profissionais do sexo apresentaram a maior soroprevalência (9%) entre as populações estudadas, visto que os comportamentos sexuais de risco são frequentes nessa população. Em uma pesquisa realizada na China, 25% de

mulheres profissionais do sexo relataram que haviam se infectado com alguma IST em um período anterior há 12 meses, sendo que parte delas não havia sido tratada com medicamento ou o tratamento foi de forma inadequada. Além disso, o uso de preservativo não era comum para sexo conjugal e sexo extraconjugal não comercial, porém frequente para sexo comercial (XU et al., 2012).

Pessoas privadas de liberdade foram o segundo grupo com maior prevalência (8%), essa elevada porcentagem pode ter impactos internamente no sistema carcerário, já que acontecem relações homossexuais no interior dos presídios; como também podem afetar a comunidade externa, por meio das visitas íntimas (ALBUQUERQUE, 2014). Além disso, infelizmente, o sexo desprotegido dentro do sistema carcerário tem sido retratado como uma realidade, aumentando o risco de transmissão da doença; somada a situação de que muitos indivíduos permanecem encarcerados por curtos períodos e retornam aos convívios sociais infectados (CORREA et al., 2017). Dessa forma, entende-se que é necessário ter uma vigilância ativa às IST no sistema carcerário, distribuição de preservativos e facilidade de acesso aos mesmos.

As pessoas em situação de rua apresentaram prevalência de 5% para sífilis, o risco às IST pode estar associado ao uso de substâncias ilícitas como crack, cocaína, maconha e álcool (COFFIN et al., 2010; WU et al., 2010; FELIPETTO et al., 2020). Estudo recente demonstrou que esses indivíduos frequentemente faziam práticas sexuais sob efeito de drogas ilícitas (60,3%), aumentando o risco de adquirir sífilis (BARROS et al., 2018). Uma vez que, o consumo de álcool e drogas diminui a percepção de risco, reduz a capacidade de o indivíduo convencer o parceiro a usar preservativo e induz outros comportamentos de risco (por exemplo: sexo por dinheiro e/ou drogas e número de parceiros sexuais) (FISHER, BANG, KAPIGA, 2007; ULIBARRI, STRATHDEE, PATTERSON, 2012). Além disso, como agravante, estima-se que o risco de infecção pelo HIV por meio de relação sexual aumente de 3 a 5 vezes em indivíduos infectados com *T. pallidum* (KASSUTTO & SAX, 2003).

Os refugiados apresentaram a menor soroprevalência (1%), porém entende-se como necessário conhecer a sanidade desses indivíduos, a fim de evitar a disseminação de doenças nos países que estão buscando refúgio (NYANGOMA et al., 2016). Essas pessoas estão fora de seu país de origem devido a fundados temores de perseguição relacionados a questões de raça, religião, nacionalidade, pertencimento a um determinado grupo social ou opinião política, como também

devido à grave e generalizada violação de direitos humanos e conflitos armados, sendo que essas situações desencadearam em uma crise humanitária (ACNUR, 2020).

Devido a isso, os refugiados podem estar em maior risco às IST, pois existem fatores complexos associados às condições de vida, como pobreza, violência sexual, abuso e exploração (WHO, 2007). Além disso, geralmente os seus países de origem possuem alta prevalência de IST, com áreas onde o acesso a serviços preventivos e cuidados de saúde podem ser inadequados (GUSHULAK & MACPHERSON, 2006). Dessa forma, sugere-se a inclusão do rastreamento da sífilis nas diretrizes nacionais dos países, podendo ser executado pelos centros de observação para refugiados, que possuem função de acolhimento, além de oferecem diagnósticos e tratamento de doenças (TITTALA et al., 2018).

A América do Sul (13%) e a África (10%) foram os locais que apresentaram a maior soroprevalência na meta-análise, frequentemente a ocorrência de sífilis esteve mais associada a países pobres e em desenvolvimento (SMOLAK et al., 2017). O Brasil, país mais populoso da América do Sul, vive uma epidemia de sífilis, relacionada principalmente a escassez de penicilina benzatina, droga de primeira escolha para o tratamento da sífilis ativa, situação que pode ter contribuído com essa elevada prevalência encontrada (IBGE, 2010; BRASIL, 2015). Conforme a última estimativa da Organização Mundial de Saúde, a África Subsaariana foi responsável por 40% da carga global de IST, com 44% dos serviços e 30% dos custos globais de controle direcionados para o continente (WHO, 2016). Porém, infelizmente, ainda há um menor número de pesquisas disponíveis no continente Africano e muitos dados podem encontrar-se subestimados, contribuindo para o resultado encontrado na análise que obteve menor prevalência do que a América do Sul.

Estudos de 2011 a 2020 apresentaram o menor percentual de soroprevalência (3%) nessas populações. Embora seja um percentual elevado quando comparado à média global, essa queda na prevalência pode ter ocorrido devido a implementação de programas de vigilância para doenças específicas nessas populações vulneráveis, principalmente com a realização de testes rápidos de diagnóstico (DUPONT et al., 2013).

#### 4.7 CONCLUSÃO



A soroprevalência dos quatro grupos populacionais estudados foi maior que a da população geral, essas populações encontram-se em extrema vulnerabilidade e possuem hábitos frequentes que são fatores de risco para sífilis. Além disso, a América do Sul obteve maior prevalência de sífilis do que a o continente Africano, situação que pode estar associada à ocorrência da epidemia de sífilis no Brasil, como também ao menor número de pesquisas e a dados subestimados na África.

Enquanto que, o período de menor soroprevalência encontrado foi a década atual (2011-2020), provavelmente, devido ao aprimoramento na vigilância em saúde e facilidade de diagnóstico. Dessa forma, torna-se necessário que países desenvolvidos e subdesenvolvidos reforcem e/ou promovam políticas públicas específicas de controle da doença para esses grupos populacionais, principalmente com relação a acesso aos sistemas de saúde para diagnóstico e tratamento.

#### 4.7 REFERÊNCIAS

ACNUR, Agência da ONU para refugiados. **Tendências Globais 2019**. Disponível em: <https://www.acnur.org/portugues/publicacoes/> Acesso em: 12 out. 2020.

ALBUQUERQUE, A. C. C., et al. Soroprevalência e fatores associados ao Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e sífilis em presidiários do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 19, n. 7, p. 2125-2132, 2014.

BARROS, C. V. D. L. et al. Bio-behavioral survey of syphilis in homeless men in Central Brazil: a cross-sectional study. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 6, p. e00033317, 2018.

BELAUNZARAN-ZAMUDIO, P. F. et al. Burden of HIV, Syphilis, and Hepatitis B and C Among Inmates in a Prison State System in Mexico. **AIDS research and human retroviruses**, v. 33, n. 6, p. 524–533.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Nota informativa conjunta nº 109/2015: Orienta a respeito da priorização da penicilina G benzatina para sífilis em gestantes e penicilina cristalina para sífilis congênita no país e alternativas para o tratamento da sífilis**. Brasília, Brasil, 2015. Disponível em: [http://www.aids.gov.br/sites/default/files/legislacao/2016/-notas\\_informativas/nota\\_da\\_compra\\_penicilina\\_benzatina\\_pdf\\_11355.pdf](http://www.aids.gov.br/sites/default/files/legislacao/2016/-notas_informativas/nota_da_compra_penicilina_benzatina_pdf_11355.pdf). Acesso em: 20 de nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Infecções Sexualmente transmissíveis, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. **Agenda Estratégica para Ampliação do Acesso e Cuidado Integral das Populações-Chave em HIV, Hepatites Virais e outras Infecções Sexualmente Transmissíveis** – Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 36p.

BRIGNOL S. et al. Vulnerability in the context of HIV and syphilis infection in a population of men who have sex with men (MSM) in Salvador, Bahia State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 31, n. 5, p. 1035–48, 2015.

BUONFRATE et al. Extended screening for infectious diseases among newly-arrived asylum seekers from Africa and Asia, Verona province, Italy, April 2014 to June 2015. **Euro Surveillance**. v. 23, n. 16, p. pii=17-00527, 2018.

CAVALCANTE, N. S. et al. Syphilis in female sex workers: an epidemiological study of the highway system of the state of Pará, northern Brazil. **Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 52, p. e20180064, 2019.

COFFIN, L. S. et al. Syphilis in drug users in low and middle income countries. **International Journal of Drug Policy**. v. 21, p. 20-7, 2010.

CORREA, M. E. et al. High Prevalence of *Treponema pallidum* Infection in Brazilian Prisoners. **The American journal of tropical medicine and hygiene**. v. 97, n. 4, p. 1078-1084, 2017.

DUPONT, C. et al. Dépistage « hors les murs » par tests rapides d'orientation diagnostique (TROD) VIH auprès d'une population de travailleurs du sexe (TS): 2 ans d'expérience. **Médecine et maladies infectieuses**. v. 43, p. 57, 2013.

FELIPETTO L. G., et al. Serosurvey of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Homeless Persons of São Paulo City, Southeastern Brazil. **Frontiers Public Health**. v. 8, p.580637, 2020.

FISHER J. C., BANG H., KAPIGA S. H. The association between hiv infection and alcohol use: a systematic review and meta-analysis of African studies. **S Sexually transmitted infections**. v. 34, p. 856-63, 2007.

GUSHULAK, B. D, MACPHERSON, D. W. The basic principles of migration health: population mobility and gaps in disease prevalence. **Emerging Themes in Epidemiology**. v. 3, p. 3, 2006.

HUSSEN, S. & TADESSE, B. T. Prevalence of Syphilis among Pregnant Women in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review and Meta-Analysis. **BioMed Research International**, v. 2019, n. ID4562385, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 12 nov. 2020.

JOHNSTON L. G. et al. HIV, syphilis and sexual risk behaviours among men who have sex with men in Agadir and Marrakesh, Morocco. **Sexually transmitted infections**. v. 89, n. Suppl 3, n. iii45–8, 2013.

KASSUTTO S, SAX P. HIV and syphilis coinfection: trends and interactions. **AIDS Clinical Care**. v. 15, p. 9-15, 2013.

KOJIMA, N.; KLAUSNER, J.D. An Update on the Global Epidemiology of Syphilis. **Current Epidemiology Reports**, v. 5, n. 1, p. 24-38, 2018.

KUMAR, et al. Health of Special Immigrant Visa holders from Iraq and Afghanistan after arrival into the United States using Domestic Medical Examination data, 2014–2016: A crosssectional analysis. **PLoS Medicine**. v. 17, n. 3, p. e1003083, 2020.

LAGO, E. G. et al. Congenital syphilis: identification of two distinct profiles of maternal characteristics associated with risk. **Sexually Transmitted Diseases**. v. 31, n. 1, p. 33-7, 2004.

LUCHENSKI, S. et al. What works in inclusion health: overview of effective interventions for marginalised and excluded populations. **Lancet**. v. 391, n.10117, p. 266-280, 2018.

MACÊDO, V. C. et al. Fatores de risco para sífilis em mulheres: estudo caso-controle. **Revista de Saúde Pública**. v. 51, p. 78, 2017.

NYANGOMA, E. N. et al. (2017). Syphilis Among U.S.-Bound Refugees, 2009-2013. **Journal of immigrant and minority health**. v. 19, n. 4, p. 835–842.

NZIVO, M. M., et al. Prevalence and Risk Factors of Human Herpes Virus Type 8 (HHV-8), Human Immunodeficiency Virus-1 (HIV-1), and Syphilis among Female Sex Workers in Malindi, Kenya, **Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases**, vol. 2019, n. ID 5345161, 2019.

PEELING, R W et al. "Syphilis." **Nature reviews. Disease primers**, v. 3 17073, 2017.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**. Vienna, Austria, 2017. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 20 de set. 2020.

ROWLEY, J. et al. Chlamydia, gonorrhoea, trichomoniasis and syphilis: global prevalence and incidence estimates, 2016. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 97, n. 8, p. 548–562, 2019.

SCHWARZER, G. Meta: An R package for meta-analysis. **R News**. v. 7, n. 3, p. 40-45, 2007.

SMOLAK, A .et al. Trends and Predictors of Syphilis Prevalence in the General Population: Global Pooled Analyses of 1103 Prevalence Measures Including 136 Million Syphilis Tests. **Clinical Infectious Diseases**. v. 66, n. 8, p. 1184-1191, 2018.

TALUKDAR A. et al., Risk of HIV infection but not other sexually transmitted diseases is lower among homeless Muslim men in Kolkata. **AIDS**. v. 21, n.16 p. 2231-5, 2007.

THOMAS, D. D. et al. *Treponema pallidum* invades intercellular junction of endothelial cell monolayers. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 85, n. 10, p 3608-12, 1988.

TIITTALA, P. et al. Public health response to large influx of asylum seekers: implementation and timing of infectious disease screening. **BMC Public Health** v. 18, p.1139, 2018. doi: 10.1186/s12889-018-6038-9

ULIBARRI, M. D., STRATHDEE, S. A., PATTERSON, T.L. Sexual and drug use behaviors associated with HIV and Other sexually transmitted infections among female sex workers in the Mexico-U.S. border region. **Current Opinion in Psychiatry**. v. 23, p. 215-20, 2012.

VILLARROEL-TORRICO M, et al. Syphilis, human immunodeficiency virus, herpes genital and hepatitis B in a women's prison in Cochabamba, Bolivia: prevalence and risk factors. **Revista espanola de sanidad penitenciaria**. v. 20, n. 2, p.47-54, 2018.

WHO. World Health Organization. **GLOBAL HEALTH SECTOR STRATEGY ON**

**SEXUALLY TRANSMITTED INFECTIONS, 2016–2021.** Geneva: WHO; 2016.  
Disponível em: <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/rtis/ghss-stis/en/>.  
Acesso em 29 de nov. 2020.

WHO. World Health Organization. **Global strategy for the prevention and control of sexually transmitted infections: 2006–2015: breaking the chain of transmission.** Geneva: WHO; 2007. Disponível em:  
[http://www.who.int/hiv/pub/toolkits/stis\\_strategy\[1\]en.pdf](http://www.who.int/hiv/pub/toolkits/stis_strategy[1]en.pdf). Acesso em 28 de nov. 2020.

WU, J. H. et al. Infection status and risk factors of HIV, HBV, HCV, and syphilis among drug users in Guangdong, China: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 10, p. 657, 2010.

XU, J. J. et al. Dynamics of the HIV epidemic in southern China: sexual and drug-using behaviours among female sex workers and male clients in Yunnan. **International journal of STD & AIDS**. vol. 23, n. 9 p. 670-5, 2012.

ZHAO Y. et al. Risk Factors of HIV and Other Sexually Transmitted Infections in China: A Systematic Review of Reviews. **PloS one**. v. 10, n. 10, p. e0140426, 2015.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de estudos com pessoas em situação de rua é fundamental para entender a problemática sanitária dessa população. A fim de contribuir com a saúde pública, servindo como base para o planejamento e melhorias de estratégias efetivas e políticas públicas específicas para minimizar a invisibilidade desses indivíduos.

Com os resultados dos exames sorológicos apresentados pode-se concluir que apesar da superexposição desses indivíduos, a frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em pessoas em situação de rua está entre as mais baixas quando comparada com a população geral no Brasil. Provavelmente, isso ocorra devido aos hábitos alimentares não saudáveis desses indivíduos, como a falta de alimentos frescos (verduras, frutas e carne), estando relacionado ao custo e a ausência de local para preparo das refeições, contribuindo com o consumo de alimentos processados e *fast foods*.

A epidemia de sífilis que o Brasil está vivendo desde 2016, pode ter contribuído para encontrarmos a maior soroprevalência de sífilis em pessoas em situação de rua de todo o mundo. Sendo que, um dos fatores agravantes a esse cenário foi a escassez mundial da penicilina benzatina, antibiótico de primeira escolha para o tratamento. Como consequência, os países subdesenvolvidos obtiveram maior impacto, em virtude de a doença encontrar-se endêmica na sua população geral, diferente de países desenvolvidos. Como resultado, pode-se associar profundamente a sífilis à vulnerabilidade das pessoas em situação de rua, a falta de medidas preventivas, diagnóstico e tratamento.

A meta-análise demonstrou que a soroprevalência mundial de pessoas em situação de rua, pessoas privadas de liberdade, profissionais do sexo e refugiados foram bem superiores a da população geral. Em consequência de esses indivíduos estarem superexpostos, apresentarem históricos ou pertencerem a populações-chave, e frequentemente possuírem hábitos que estão associados a fatores de risco para sífilis. Surpreendentemente, com relação ao local de estudo, a América do Sul revelou maior prevalência de sífilis que o continente Africano, situação que pode estar associada ao menor número de pesquisas e a dados subestimados na África, somada a ocorrência da epidemia de sífilis no Brasil.

Além, disso houve uma diminuição mundial da prevalência na década atual (2011-2020), provavelmente, devido ao aprimoramento na vigilância em saúde, por meio da facilidade de diagnóstico com os testes rápidos. Dessa forma, conclui-se que é de extrema importância que países desenvolvidos e subdesenvolvidos reforcem e/ou promovam políticas públicas específicas no controle da sífilis para esses grupos populacionais, conforme as problemáticas de cada país, pois esses indivíduos encontram-se marginalizados e negligenciados.

De forma geral, entende-se como necessário que as políticas públicas direcionadas para as populações vulneráveis, como as pessoas em situação de rua, continuem promovendo ou promovam maior facilidade no acesso aos sistemas de saúde para diagnóstico e tratamento de doenças. Uma vez que, o diagnóstico precoce e tratamento correto auxiliam na epidemiologia e controle das enfermidades.

## 6 REFERÊNCIAS

ACNUR, Agência da ONU para refugiados. **Tendências Globais 2019**. Disponível em: <https://www.acnur.org/portugues/publicacoes/> Acesso em: 12 out. 2020.

ABAMECHA, F. & AWEL, H. Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women following antenatal care at Mizan Aman General Hospital, Bench Maji Zone (BMZ), Ethiopia. **BMC Infectious Diseases**. v. 16, p. 460, 2016.

ALBUQUERQUE, A. C. C., et al. Soroprevalência e fatores associados ao Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e sífilis em presidiários do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 19, n. 7, p. 2125-2132, 2014.

ALDRIDGE, R. W. et al. Morbidity and mortality in homeless individuals, prisoners, sex workers, and individuals with substance use disorders in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. **Lancet**, v. 391, p. 241-50, 2018.

ALVARADO-ESQUIVEL C, et al. High seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in a subset of Mexican patients with work accidents and low socioeconomic status. **Parasites and Vectors**. v. 5, p.13, 2012.

AMENDOEIRA, M. R. R. et al. Inquérito sorológico para a infecção por *Toxoplasma gondii* em ameríndios isolados, Mato Grosso. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 36, p. 671-6, 2003.

ARAÚJO, A. C. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Toxocara canis* in a human rural population of Southern Rio Grande do Sul. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. v. 60, p. e28., 2018.

AVELINO, M. M. et al. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in women of childbearing age. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**. v. 8, p. 164-74, 2004.

AZEVEDO, K. M. L., et al. Congenital toxoplasmosis transmitted by human immunodeficiency-virus infected women. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**. v. 14, p. 186-9, 2010.

BAHIA-OLIVEIRA, L. M. et al. Highly endemic, waterborne toxoplasmosis in north Rio de Janeiro state, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**. v. 9, p. 55-62, 2003.



BAL, B., et al. Nontobacco substance use, sexual abuse, HIV, and sexually transmitted infection among street children in Kolkata, India. **Substance Use & Misuse**. v. 45, p. 1668-1682, 2010.

BELAUNZARAN-ZAMUDIO, P. F. et al. Burden of HIV, Syphilis, and Hepatitis B and C Among Inmates in a Prison State System in Mexico. **AIDS research and human retroviruses**, v. 33, n. 6, p. 524–533.

BARATA, R. B. et al. Desigualdade social em saúde na população em situação de rua na cidade de São Paulo. **Saúde e sociedade**, v. 24, supl. 1, p. 219-232, 2015.

BARROS, C. V. D. L. et al. Bio-behavioral survey of syphilis in homeless men in Central Brazil: a cross-sectional study. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 6, p. e00033317, 2018.

BERRÉBI, A. et al. Long-term outcome of children with congenital toxoplasmosis. American **Journal of Obstetrics and Gynecology**. v. 203, p. 552.e1–552.e6, 2010.

BONILLA, D. L. et al. Risk factors for human lice and bartonellosis among the homeless, San Francisco, California, USA. **Emerging Infectious Diseases**. v. 20, p. 1645-51, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **PORTARIA Nº 122, DE 25 DE JANEIRO DE 2011** - Define as diretrizes de organização e funcionamento das Equipes de Consultório na Rua. Brasília, 2011. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0122\\_25\\_01\\_2012.html#:~:text=1%C2%BA%20Ficam%20definidas%2C%20nos%20termos,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0122_25_01_2012.html#:~:text=1%C2%BA%20Ficam%20definidas%2C%20nos%20termos,Par%C3%A1grafo%20%C3%BAnico). Acesso em: 07 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Nota informativa conjunta nº 109/2015: Orienta a respeito da priorização da penicilina G benzatina para sífilis em gestantes e penicilina cristalina para sífilis congênita no país e alternativas para o tratamento da sífilis**. Brasília, Brasil, 2015. Disponível em: [http://www.aids.gov.br/sites/default/files/legislacao/2016/-notas\\_informativas/nota\\_da\\_compra\\_penicilina\\_benzatina\\_pdf\\_11355.pdf](http://www.aids.gov.br/sites/default/files/legislacao/2016/-notas_informativas/nota_da_compra_penicilina_benzatina_pdf_11355.pdf). Acesso em: 20 de nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico. HIV AIDS**. 2018. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2018/boletim-epidemiologico-hiv-aids-2018>. Acesso em 15 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Infecções Sexualmente transmissíveis, do HIV/Aids e das Hepatites Virais. **Agenda Estratégica para Ampliação do Acesso e Cuidado Integral das Populações-Chave em HIV, Hepatites Virais e outras Infecções Sexualmente Transmissíveis** – Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 36p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **SÍFILIS. Estratégias para Diagnóstico no Brasil**. 2010. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sifilis\\_estrategia\\_diagnostico\\_brasil.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sifilis_estrategia_diagnostico_brasil.pdf) Acesso em 12 de set. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sífilis 2016. **Boletim epidemiológico Sífilis- 2016**. Brasília, 2016. Disponível em: [https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2016/outubro/31/2016\\_030\\_Sifilis-publicacao2.pdf](https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2016/outubro/31/2016_030_Sifilis-publicacao2.pdf). Acesso em: 13 de jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sífilis 2019. **Boletim epidemiológico Sífilis- 2019**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2019/boletim-epidemiologico-sifilis-2019#:~:text=A%20presente%20edi%C3%A7%C3%A3o%20do%20Boletim,de%20doados%20b%C3%A1sicos%2C%20indicadores%20e>. Acesso em: 13 de jun. 2020.

BRIGNOL S. et al. Vulnerability in the context of HIV and syphilis infection in a population of men who have sex with men (MSM) in Salvador, Bahia State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 31, n. 5, p. 1035–48, 2015.

BRITO, V. O. C. et al. Infecção pelo HIV, hepatites B e C e sífilis em moradores de rua, São Paulo. **Revista de Saúde Pública**. v. 41, p. 47-56, 2007.

BUONFRATE et al. Extended screening for infectious diseases among newly-arrived asylum seekers from Africa and Asia, Verona province, Italy, April 2014 to June 2015. **Euro Surveillance**. v. 23, n. 16, p. pii=17-00527, 2018.

CACCAMO A, KACHUR R, WILLIAMS SP. Narrative Review: Sexually Transmitted Diseases and Homeless Youth-What Do We Know About Sexually Transmitted Disease Prevalence and Risk?. **Sexually Transmitted Diseases**. v. 44, p. 466-476, 2017.

CAMARGO, M. E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**. v. 10, p. 143–69, 1974.

CAVALCANTE, N. S. et al. Syphilis in female sex workers: an epidemiological study of the highway system of the state of Pará, northern Brazil. **Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 52, p. e20180064, 2019.

COFFIN, L. S. et al. Syphilis in drug users in low and middle income countries. **International Journal of Drug Policy**. v. 21, p. 20-7, 2010.

CONG, W., et al. *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women: A seroprevalence and case-control study in Eastern China. **BioMed Research International**. v. 2015, n. ID170278, p. 6, 2015.

CORREA, M. E. et al. High Prevalence of *Treponema pallidum* Infection in Brazilian Prisoners. **The American journal of tropical medicine and hygiene**. v. 97, n. 4, p. 1078-1084, 2017.

DE AMORIM GARCIA, C. A. et al. Socioeconomic conditions as determining factors in the prevalence of systemic and ocular toxoplasmosis in Northeastern Brazil. **Ophthalmic Epidemiology**, v. 11, p. 301-17, 2004.

DEEKS, S. G., et al. HIV infection. **Nature Reviews Disease Primers**. v. 1, p. 15035, 2015.

DING, H et al.. A systematic review and meta-analysis of the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cats in mainland China. **Parasites & Vectors**. v. 10, p. 27, 2017.

DUPONT, C. et al. Dépistage « hors les murs » par tests rapides d'orientation diagnostique (TROD) VIH auprès d'une population de travailleurs du sexe (TS): 2 ans d'expérience. **Médecine et maladies infectieuses**. v. 43, p. 57, 2013.

FACCINI-MARTÍNEZ, Á. A. et al. *Bartonella quintana* and Typhus Group Rickettsiae Exposure among Homeless Persons, Bogotá, Colombia. **Emerging Infectious Diseases**. v. 23, p. 1876-9, 2017.

FALLAIZE, R, et al. Dietary intake, nutritional status and mental wellbeing of homeless adults in Reading, UK. **British Journal of Nutrition**. v. 118, p. 707-14, 2017.

FAN, C. K. et al. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* infection among Chinese aboriginal and Han people residing in mountainous areas of northern Thailand. **The**

**Journal of Parasitology**, v. 89, p. 1239-42, 2003.

FAZEL, S., GEDDES, J. R., KUSHEL, M. The health of homeless people in high-income countries: descriptive epidemiology, health consequences, and clinical and policy recommendations. **Lancet**. v. 384, p.1529–40, 2014.

FELEKE, D. G., GEBREWELD, A., ZEWDE, G. Toxoplasmosis in Pregnant Women and HIV/AIDS Patients in Ethiopia: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Parasitology Research**. v. 2019, p. 4670397, 2019.

FELIPETTO L. G., et al. Serosurvey of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Homeless Persons of São Paulo City, Southeastern Brazil. **Frontiers Public Health**. v. 8, p.580637, 2020.

FIPE. Fundação Instituto de Pesquisa Econômica. **Pesquisa Censitária da População em Situação de Rua, Caracterização Socioeconômica da População Adulta em Situação de Rua e Relatório Temático de Identificação das Necessidades desta População na Cidade de São Paulo**. São Paulo, Brasil, 2015. [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/00-publicacao\\_de\\_editais/0005.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/00-publicacao_de_editais/0005.pdf). Acesso em: 12 de jun. 2020.

FISHER J. C., BANG H., KAPIGA S. H. The association between hiv infection and alcohol use: a systematic review and meta-analysis of African studies. **S Sexually transmitted infections**. v. 34, p. 856-63, 2007.

FOOD STANDARDS AGENCY. **Research into food poverty and homelessness in Northern Ireland – final report**. Belfast: Deloitte MCS Limited (2006). Disponível em:<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20111206074236/http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/homelessnfood.pdf>. Acesso em 14 dez. 2019.

FRANCISCO, F. M. et al. Seroprevalence of toxoplasmosis in a low-income community in the São Paulo municipality, SP, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. v. 48, p. 167-70, 2006.

GONTIJO DA SILVA, M., CLARE VINAUD, M., DE CASTRO, A. M. Prevalence of toxoplasmosis in pregnant women and vertical transmission of *Toxoplasma gondii* in patients from basic units of health from Gurupi, Tocantins, Brazil, from 2012 to 2014. **PLoS One**. v. 10, p. e0141700, 2015.

GRANGEIRO, A. et al. Prevalência e vulnerabilidade à infecção pelo HIV de moradores de rua em São Paulo, SP. **Revista de Saúde Pública**. v. 46, p. 674-84,

2012.

GRAVINATTI, M. L., et al. Preliminary report of body lice infesting homeless people in Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 60, p. e9, 2018.

GUSHULAK, B. D, MACPHERSON, D. W. The basic principles of migration health: population mobility and gaps in disease prevalence. **Emerging Themes in Epidemiology**. v. 3, p. 3, 2006.

HICKEY, C. & DOWNEY, D. **Hungry for Change: Social Exclusion, Food Poverty and Homelessness in Dublin**. Dublin: Focus Ireland (2003). 133p.

HILL, D. E., DUBEY, J. P. **Toxoplasma gondii. Biology of Foodborne Parasites**. CRC Press. 2015. 209-222 p.

HILL, D., DUBEY, J. P. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. **Clinical Microbiology Infectious**. 2002. v. 8, p. 634-40.

HUSSEN, S. & TADESSE, B. T. Prevalence of Syphilis among Pregnant Women in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review and Meta-Analysis. **BioMed Research International**, v. 2019, n. ID4562385, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Panorama geral, São Paulo, Brasil**. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>. Acesso em 12 dez. 2019.

IBM Corp. Released in 2012. **IBM SPSS Statistics for Windows**, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Atlas de Vulnerabilidade Social dos Municípios Brasileiros**. 2015. Disponível em: [http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/lvs/publicacao\\_atlas\\_ivs.pdf](http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/lvs/publicacao_atlas_ivs.pdf). Acesso em 17 nov. 2019.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Estimativa da população em situação de rua no Brasil (setembro de 2012 a março de 2020)**. Brasília, 2020. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota\\_tecnica/200612\\_nt\\_disoc\\_n\\_73.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/200612_nt_disoc_n_73.pdf). Acesso em 10 de jul. 2020.

JAHANBAKHSH, F. et al. Prevalence of HAV Ab, HEV (IgG), HSV2 IgG, and Syphilis Among Sheltered Homeless Adults in Tehran, 2012. **International Journal of Health Policy and Management**. v. 7, p. 225-230, 2018.

JOHNSTON L. G. et al. HIV, syphilis and sexual risk behaviours among men who have sex with men in Agadir and Marrakesh, Morocco. **Sexually transmitted infections**. v. 89, n. Suppl 3, n. iii45–8, 2013.

KASSUTTO S, SAX P. HIV and syphilis coinfection: trends and interactions. **AIDS Clinical Care**. v. 15, p. 9-15, 2013.

KEBEDE, Y. et al. HIV infection in an Ethiopian prison. **The American Journal of Public Health**. v. 81, p. 625-7, 1991.

KIEFFER, F., WALLON, M. Congenital toxoplasmosis. **The Handbook of Clinical Neurology**. v. 112, p. 1099-101, 2013.

KOJIMA, N.; KLAUSNER, J.D. An Update on the Global Epidemiology of Syphilis. **Current Epidemiology Reports**, v. 5, n. 1, p. 24-38, 2018.

KUMAR, et al. Health of Special Immigrant Visa holders from Iraq and Afghanistan after arrival into the United States using Domestic Medical Examination data, 2014–2016: A crosssectional analysis. **PLoS Medicine**. v. 17, n. 3, p. e1003083, 2020.

LAGO, E. G. et al. Congenital syphilis: identification of two distinct profiles of maternal characteristics associated with risk. **Sexually Transmitted Diseases**. v. 31, n. 1, p. 33-7, 2004.

LI, A., DACHNER, N., TARASUK, V. Food intake patterns of homeless youth in Toronto. **Canadian Journal of Public Health**. v. 100, p. 36-40, 2009.

LIBERATO, C. et al. Report of the human body louse (*Pediculus humanus*) from clothes sold in a market in central Italy. **Parasites & Vectors**. v. 12, p. 201, 2019.

LOPES-MORI, F. M. et al. Gestational toxoplasmosis in Paraná State, Brazil: prevalence of IgG antibodies and associated risk factors. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**. v. 17, p. 405-9, 2013.

LÓPEZ-ZETINA, J. et al. Predictors of syphilis seroreactivity and prevalence of HIV among street recruited injection drug users in Los Angeles County, 1994–6. **Sexually Transmitted Infections**, v. 76, n.6, p. 462–469, 2000.

LUCHENSKI, S. et al. What works in inclusion health: overview of effective interventions for marginalised and excluded populations. **Lancet**. v. 391, n.10117, p. 266–280, 2018.

LY, T. D. A. et al. Changing Demographics and Prevalence of Body Lice among Homeless Persons, Marseille, France. **Emerging Infectious Diseases**. v. 23, p.1894–7, 2017.

MACÊDO, V. C. et al. Fatores de risco para sífilis em mulheres: estudo caso-controle. **Revista de Saúde Pública**. v. 51, p. 78, 2017.

MAREZE, M. et al. Socioeconomic vulnerability associated to *Toxoplasma gondii* exposure in southern Brazil. **PLoS One**. v. 14, p. e0212375, 2019.

MARQUES DOS SANTOS, M. et al. Trends of syphilis in Brazil: A growth portrait of the treponemic epidemic. **PLoS One**. v. 15, p. e0231029, 2020.

MARQUES, C. S. et al. Detection of *Toxoplasma gondii* oocysts in fresh vegetables and berry fruits. **Parasites & Vectors**, v. 13 p. 180, 2020.

MIE, T. et al.. A qualitative assessment of *Toxoplasma gondii* risk in ready-to-eat smallgoods processing. **Journal of Food Protection**. v. 71 p. 1442–52, 2008.

MIRZA ALIZADEH, A. et al. A review on inactivation methods of *Toxoplasma gondii* in foods. **Pathogens and Global Health**. v. 112, p. 306–319, 2018.

MONTOYA, J. G. & LIESENFELD, O. Toxoplasmosis. **Lancet**. v. 363, p. 1965–76, 2004.

MUTAGOMA, M. et al. Syphilis and HIV prevalence and associated factors to their co-infection, hepatitis B and hepatitis C viruses prevalence among female sex workers in Rwanda. **BMC Infectious Diseases**. v. 17, p. 525, 2017.

NYANGOMA, E. N. et al. (2017). Syphilis Among U.S.-Bound Refugees, 2009–2013. **Journal of immigrant and minority health**. v. 19, n. 4, p. 835–842.

NZIVO, M. M., et al. Prevalence and Risk Factors of Human Herpes Virus Type 8 (HHV-8), Human Immunodeficiency Virus-1 (HIV-1), and Syphilis among Female Sex Workers in Malindi, Kenya, **Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases**, vol. 2019, n. ID 5345161, 2019.

ONU. Organização das Nações Unidas. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais. Expert Group Meeting. **Affordable Housing and Social Protection Systems for All to Address Homelessness**. Genebra, Suíça, 2005. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2019/10/summary-egm-final-9sep.pdf>. Acesso em: 12 de jun. 2020.

PANDO, M. A. et al. Prevalence of HIV and other sexually transmitted infections among female commercial sex workers in Argentina. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 74, p. 233-238, 2006.

PAPPAS, G., ROUSSOS, N., FALAGAS, M. E. Toxoplasmosis snapshots: global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. **International Journal for Parasitology**, v. 39, p.1385-94, 2009.

PASSOS, A. D. C. et al. Prevalence and risk factors of toxoplasmosis among adults in a small Brazilian city. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.51, p. 781-7, 2018.

PAULA, H. C. et al. Implementation of the Street Outreach Office in the perspective of health care. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 71, p. 2843-7, 2018.

PEELING, R W et al. "Syphilis." **Nature reviews. Disease primers**, v. 3 17073, 2017.

PETERSEN, E., et al. What do we know about risk factors for infection in humans with *Toxoplasma gondii* and how can we prevent infections?. **Zoonoses Public Health**, v. 57, p. 8-17, 2010.

PINTO, V. M. et al. Prevalence of syphilis and associated factors in homeless people of Sao Paulo, Brazil, using a Rapid Test. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 17, p. 341-354, 2014.



R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**. Vienna, Austria, 2017. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 20 de set. 2020.

RESENDE, V. M.; MENDONÇA, D. G. População em situação de rua e políticas públicas: representações na Folha de São Paulo. **DELTA**, v. 35, n. 4, e2019350413. ROSENBLUM, A. et al. Hepatitis C and substance use in a sample of homeless people in New York City. **Journal of Addictive Diseases**. v. 20, n. 4, p. 15-25, 2001.

ROWLEY, J. et al. Chlamydia, gonorrhoea, trichomoniasis and syphilis: global prevalence and incidence estimates, 2016. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 97, n. 8, p. 548–562, 2019.

RUSHTON, C. M., WHEELER, I. E. The dietary intake of homeless males sleeping rough in Central London. **The Journal of Human Nutrition and Dietetics**. v. 6, p. 443-56, 1993.

SANTANA, Carmen. Consultórios de rua ou na rua? Reflexões sobre políticas de abordagem à saúde da população de rua. **Caderno de Saúde Pública**, v. 30, n. 8, p. 1798-1799.

SANTOS, G. M., et al. Investigação soroprevalência sobre a larva migrans visceral por *Toxocara canis* em usuários de serviços de saúde de Goiânia – GO. **Revista de Patologia Tropical**. v. 38, p.197-206 2009.

SCHWARZER, G. Meta: An R package for meta-analysis. **R News**. v. 7, n. 3, p. 40-45, 2007.

SESSP. Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo. **NOTA TÉCNICA CONJUNTA Nº 001/2015/AB/ATSM/ATSC/CRT-PE-DST/AIDS/SES-SP**, 2015. Disponível em: [http://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/gestor/assistenciafarmaceutica/notas-tecnicas/nota\\_tecnica\\_conjunta\\_001\\_2015.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/gestor/assistenciafarmaceutica/notas-tecnicas/nota_tecnica_conjunta_001_2015.pdf). Acesso em: 22 abr. 2020.

SILVA, M. L. L. **Mudanças recentes no mundo do trabalho e o fenômeno população em situação de rua no Brasil 1995-2005**. Dissertação (Mestrado em Política Social). Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2006. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1763/1/2006\\_Maria%20Lucia%20Lopes%20da%20Silva.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1763/1/2006_Maria%20Lucia%20Lopes%20da%20Silva.pdf). Acesso em: 07 de ab. 2020.

SILVA, P. M. F. **Pessoas em situação de rua em Recife: Cidadania através do trabalho como uma alternativa**. Dissertação (Mestrado em Sociologia).

Universidade Federal de Pernambuco, Recife (PE), 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17054>. Acesso em: 12 de abr. 2020.

SILVEIRA, M. F. et al. Evolution towards the elimination of congenital syphilis in Latin America and the Caribbean: a multicountry analysis. **Revista Panamericana de Salud Pública**. v. 43, p. e31, 2019.

SMADS. Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social. **Pesquisa censitária da população em situação de rua, caracterização socioeconômica da população adulta em situação de rua e relatório temático de identificação das necessidades desta população na cidade de São Paulo – 2019**. São Paulo, Brasil, 2019. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/assistencia\\_social/Produto5\\_SMADS\\_SP\\_Final.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/assistencia_social/Produto5_SMADS_SP_Final.pdf). Acesso em: 4 de jun. 2020.

SMOLAK, A. et al. Trends and Predictors of Syphilis Prevalence in the General Population: Global Pooled Analyses of 1103 Prevalence Measures Including 136 Million Syphilis Tests. **Clinical Infectious Diseases**. v. 66, n. 8, p. 1184-1191, 2018.

SPRAKE, E.F., RUSSELL, J. M., BARKER, M. E. Food choice and nutrient intake amongst homeless people. **The Journal of Human Nutrition and Dietetics**. v. 27, p. 242-50, 2014.

SUAS. Sistema Único de Assistência Social. **População em Situação de Rua. Inclusão das pessoas em Situação de Rua no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal**. Brasília, Brasil, 2011. Disponível em: [http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/assistencia\\_social/cartilhas/inclusao\\_pessoas\\_Rua\\_Cadunico.pdf](http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/assistencia_social/cartilhas/inclusao_pessoas_Rua_Cadunico.pdf). Acesso em 04 de jun. 2020.

TAFURI, S. et al. Prevalence of Hepatitis B, C, HIV and syphilis markers among refugees in Bari, Italy. **BMC Infectious Diseases**. v. 20, p. 213, 2010.

TALUKDAR A. et al., Risk of HIV infection but not other sexually transmitted diseases is lower among homeless Muslim men in Kolkata. **AIDS**. v. 21, n.16 p. 2231-5, 2007.

TEUTSCH, S. M. et al. Epidemic toxoplasmosis associated with infected cats. **New England Journal of Medicine**. v. 300, p. 695-9, 1979.

THOMAS, D. D. et al. *Treponema pallidum* invades intercellular junction of endothelial cell monolayers. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 85, n. 10, p 3608-12, 1988.

TIITTALA, P. et al. Public health response to large influx of asylum seekers: implementation and timing of infectious disease screening. **BMC Public Health** v. 18, p.1139, 2018.

TONDIN, M. C., BARROS NETA, M. A. P., PASSOS, L. A. Consultório de Rua: Intervenção ao uso de drogas com pessoas em situação de rua. **Revista de Educação Pública**, v. 22, e. 49, p. 485-501, 2013.

TORREY, E. F. & YOLKEN, R. H. *Toxoplasma* oocysts as a public health problem. **Trends in Parasitology**. v. 29, p. 380-4, 2013.

ULIBARRI, M. D., STRATHDEE, S. A., PATTERSON, T.L. Sexual and drug use behaviors associated with HIV and Other sexually transmitted infections among female sex workers in the Mexico-U.S. border region. **Current Opinion in Psychiatry**. v. 23, p. 215-20, 2012.

UN. UNITED NATIONS ORGANIZATION. Commission on Human Rights. **Economic, Social and Cultural Rights. Report of the Special Rapporteur on adequate housing as a component of the right to an adequate standard of living, Miloon Kothari**. 2005. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G05/117/55/PDF/G0511755.pdf?OpenElement>. Acesso em 20 dez. 2019.

VAN ENTER, B. J. D. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Infection in Refugee and Migrant Pregnant Women along the Thailand-Myanmar Border. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 97, p. 232-5, 2017.

VILLARROEL-TORRICO M, et al. Syphilis, human immunodeficiency virus, herpes genital and hepatitis B in a women's prison in Cochabamba, Bolivia: prevalence and risk factors. **Revista espanola de sanidad penitenciaria**. v. 20, n. 2, p.47-54, 2018.

VITALIANO, S. N. et al. Epidemiological aspects of *Toxoplasma gondii* infection in riverside communities in the Southern Brazilian Amazon. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 48 p. 301-6, 2015.

WANG, Z. D. et al. Prevalence and burden of *Toxoplasma gondii* infection in HIV-infected people: a systematic review and meta-analysis. **Lancet HIV**. v. 4, n. e177-e188, 2017.

WESTBROOK, R. H. & DUSHEIKO, G. Natural history of hepatitis C. **Journal of Hepatology**. v. 61, p. S58-68, 2014.

WHO. World Health Organization. **GLOBAL HEALTH SECTOR STRATEGY ON SEXUALLY TRANSMITTED INFECTIONS, 2016–2021**. Geneva: WHO; 2016.

Disponível em: <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/rtis/ghss-stis/en/>. Acesso em 29 de nov. 2020.

WHO. World Health Organization. **Global strategy for the prevention and control of sexually transmitted infections: 2006–2015: breaking the chain of transmission**. Geneva: WHO; 2007. Disponível em:

[http://www.who.int/hiv/pub/toolkits/stis\\_strategy\[1\]en.pdf](http://www.who.int/hiv/pub/toolkits/stis_strategy[1]en.pdf). Acesso em 28 de nov. 2020.

WINSTON, S. E. et al. Prevalence of sexually transmitted infections including HIV in street-connected adolescents in western Kenya. **Sexually Transmitted Infections**. v. 91, p. 353-359, 2015.

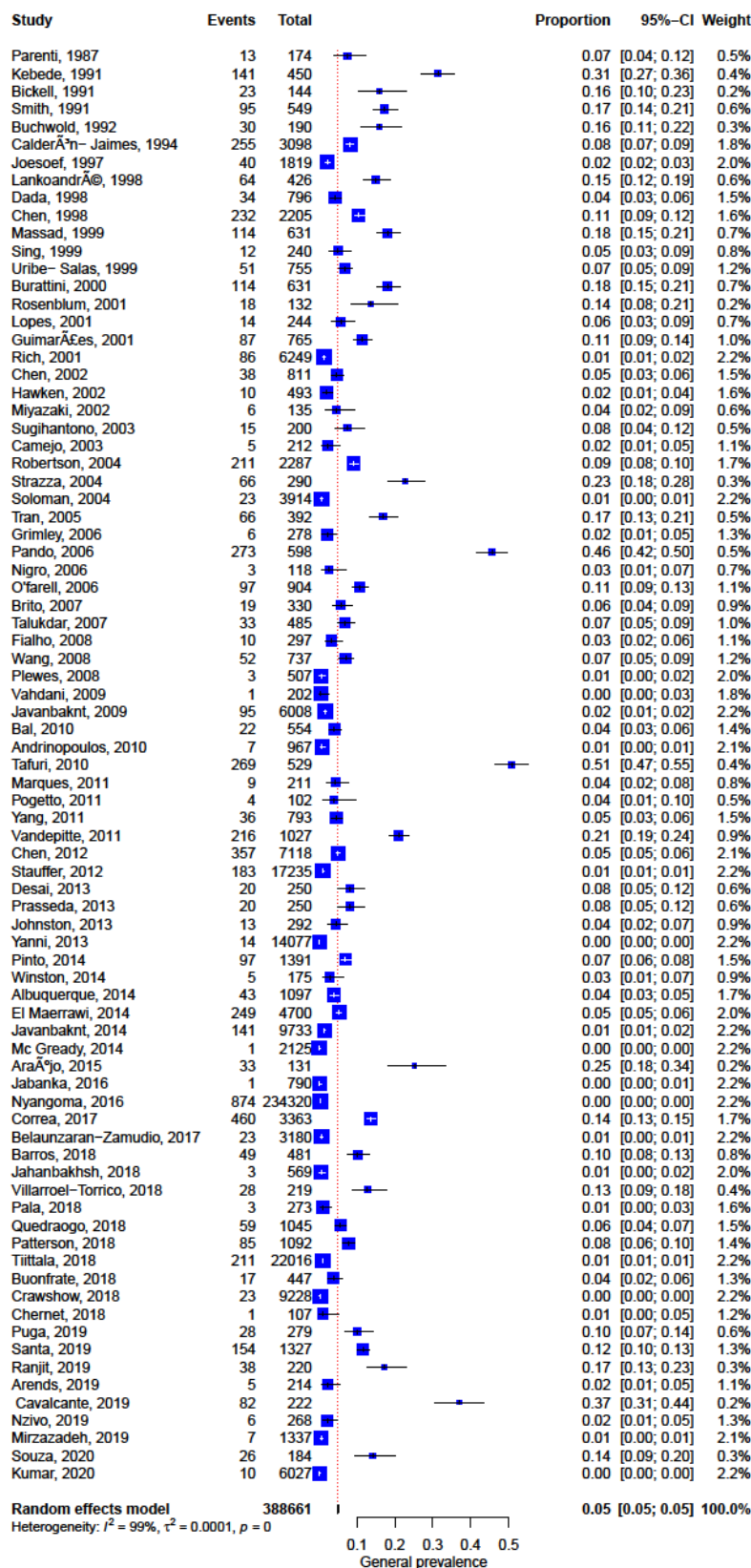
WU, J. H. et al. Infection status and risk factors of HIV, HBV, HCV, and syphilis among drug users in Guangdong, China: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 10, p. 657, 2010.

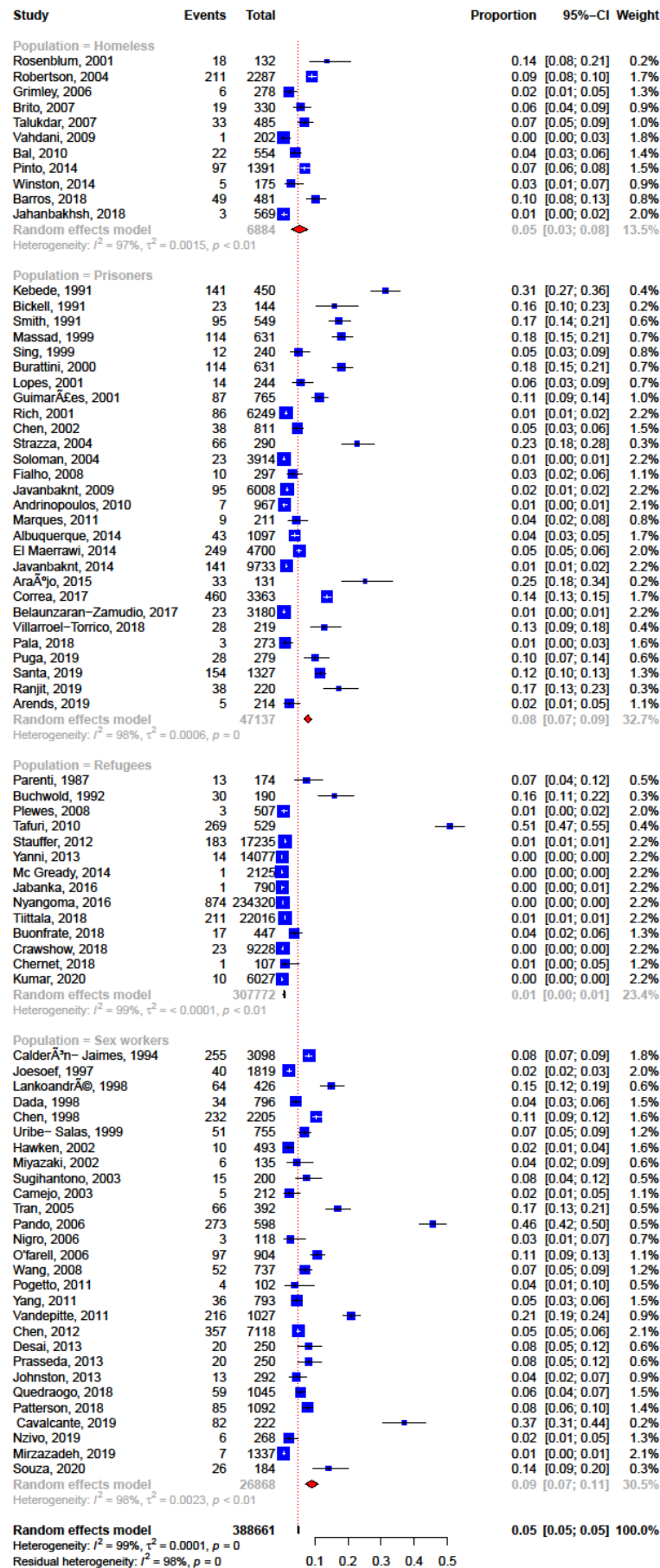
XU, J. J. et al. Dynamics of the HIV epidemic in southern China: sexual and drug-using behaviours among female sex workers and male clients in Yunnan. **International journal of STD & AIDS**. vol. 23, n. 9 p. 670-5, 2012.

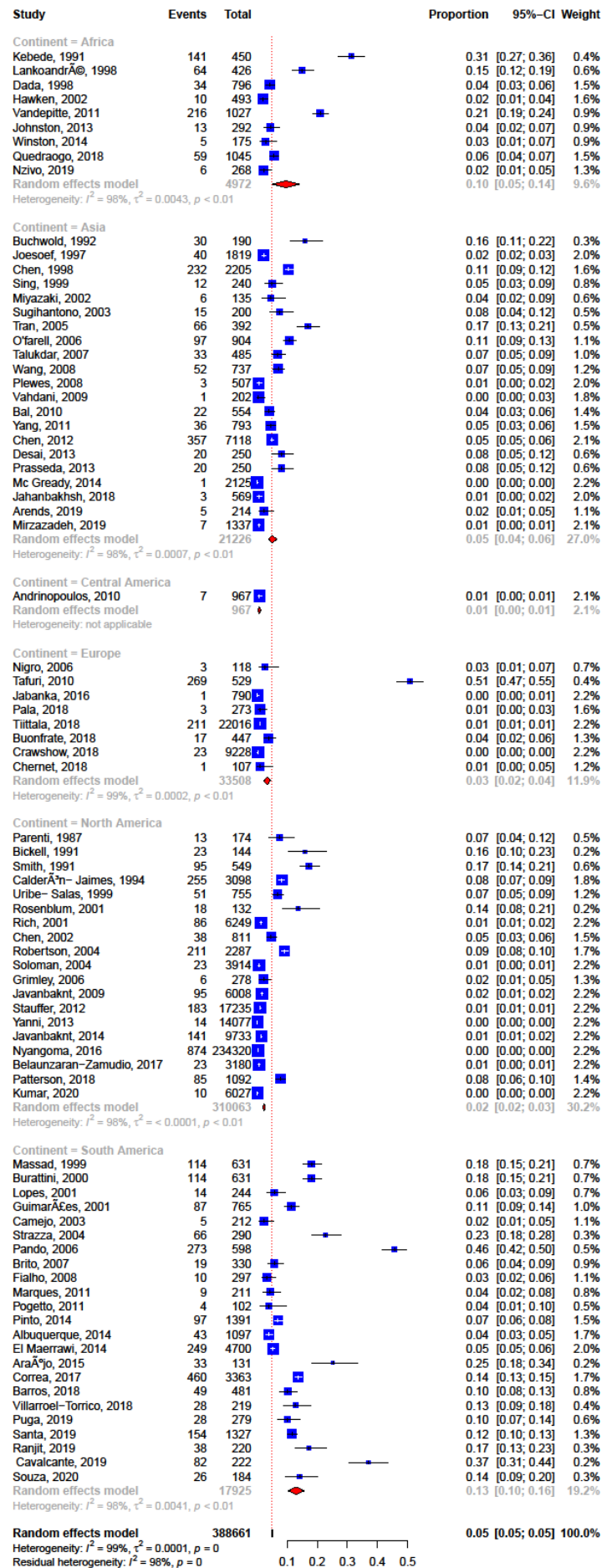
YAMAN, O. et al. Kayseri Kapalı.Cezaevi. Mahkumlarında *Toxoplasma gondii* Seroprevalansı. **Türkiye Parazitol Derg.** v. 33, P. 15-9, 2009.

ZHAO Y. et al. Risk Factors of HIV and Other Sexually Transmitted Infections in China: A Systematic Review of Reviews. **PloS one**. v. 10, n. 10, p. e0140426, 2015.

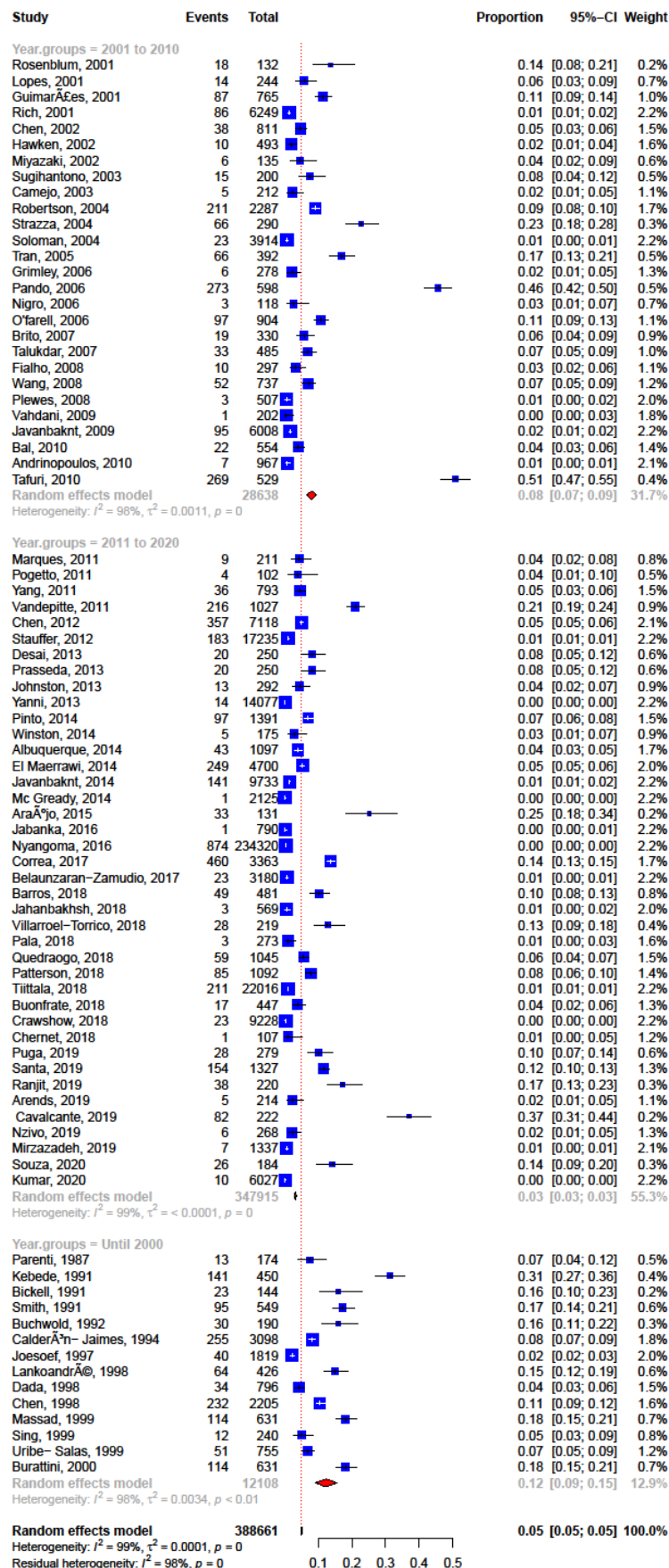
# **ANEXO 1 – META-ANÁLISE E OS GRÁFICOS *FOREST PLOTS* DA PREVALÊNCIA DE SÍFILIS GERAL, NOS GRUPOS POPULACIONAIS, CONTINENTES DO ESTUDO E PERÍODOS DE TEMPO.**





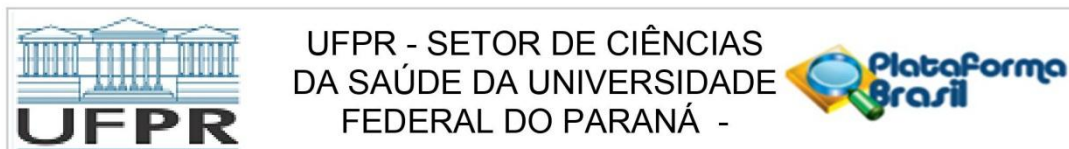








## ANEXO 2 – COMITÊ DE ÉTICA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Impacto de animais de companhia na saúde de populações humanas em situação de vulnerabilidade nos municípios de Curitiba, Paraná e São Paulo, São Paulo, Brasil.

**Pesquisador:** Alexander Welker Biondo

**Área Temática:**

**Versão:** 5

**CAAE:** 80099017.3.0000.0102

**Instituição Proponente:** Departamento de Medicina Veterinária

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.166.749

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se da pesquisa em andamento intitulada "Impacto de animais de companhia na saúde de populações humanas em situação de vulnerabilidade nos municípios de Curitiba, Paraná e São Paulo, São Paulo, Brasil", sob a responsabilidade do Prof. Dr. Alexander Welker Biondo que conta com a colaboração dos pesquisadores Mara Lucia Gravinatti, Jorge Timenetsky, Helio Langoni, Vivien Midori Morikawa, Graziela Ribeiro da Cunha, Rafael Felipe da Costa Vieira, Ana Marcia de Sá Guimarães, Caroline Constantino e Laís Giuliani Felipetto, Pedro Irineu Teider Junior e Sandro Ricardo Ruys.

O pesquisador responsável apresenta emenda ao projeto aprovado por este Comitê, "para: 1. Inclusão de Comitê Coparticipante: Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo – CEP/SMS (CNPJ 46.395.000/0001-39), para replicar e executar o projeto no município de São Paulo- SP. 2. Alteração do título da pesquisa, devido a inclusão do município de São Paulo-SP no estudo. 3. Inclusão do município de São Paulo-SP no corpo do projeto de pesquisa. 4. Inclusão do município de São Paulo-SP no texto do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). 5. Anexo do cronograma de atividades a serem realizadas no município de São Paulo- SP."

#### Objetivo da Pesquisa:

GERAL

Investigar agentes infecciosos e zoonóticos de animais de companhia e seu impacto como risco à

**Endereço:** Rua Padre Camargo, 285 - Térreo

**Bairro:** Alto da Glória

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**CEP:** 80.060-240

**Telefone:** (41)3360-7259

**E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



SECRETARIA MUNICIPAL DA  
SAÚDE DE SÃO PAULO -  
SMS/SP



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Impacto de animais de companhia na saúde de populações humanas em situação de vulnerabilidade nos municípios de Curitiba, Paraná e São Paulo, São Paulo, Brasil.

**Pesquisador:** Alexander Welker Biondo

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 80099017.3.3004.0086

**Instituição Proponente:** Supervisão Técnica de Saúde Mooca / Aricanduva / Formosa / Carrão

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.366.684

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de relatoria após parecer de não aprovado, resultante da análise das respostas enviadas:

1. Uma vez que o pesquisador informa, no cronograma apresentado, que os dados coletados em São Paulo já começaram a ser analisados em março/19 e como não cabe análise ética de projeto iniciado, este estudo será considerado Não Aprovado.

Resposta: Os dados não começaram a ser coletados no município de São Paulo apenas o cronograma não havia sido atualizado.

Solicitamos inclusão do município de São Paulo- SP no projeto original em novembro de 2018. Dessa forma, os documentos adaptados foram enviados em novembro de 2018, porém para ser encaminhado ao Comitê de Ética da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, era necessária a aprovação do Centro Coordenador- Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná. Essa aprovação foi liberada somente no dia 25/02, segundo explicações do Centro, houve uma demora de envio do parecer do relator, por consequência de ser período de férias da Universidade.

Devido a isso, não foi possível seguir o cronograma proposto, mas ele já foi alterado com possíveis datas de execução, posteriormente a liberação do Comitê de Ética em pesquisa de SMS- SP, após explicações e esclarecimentos de todas as pendências.

**Endereço:** Rua General Jardim, 36 - 8º andar  
**Bairro:** Vila Buarque  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)3397-2464

**CEP:** 01.223-010

**E-mail:** smscep@gmail.com



UFPR - HOSPITAL DE  
CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO PARANÁ -



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Impacto de animais de companhia na saúde de populações humanas em situação de vulnerabilidade nos municípios de Curitiba, Paraná e São Paulo, São Paulo, Brasil.

**Pesquisador:** Alexander Welker Biondo

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 80099017.3.3005.0096

**Instituição Proponente:** Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.623.845

#### Apresentação do Projeto:

A situação de vulnerabilidade de populações, com baixa ou quase nenhuma renda, está cada vez mais presente na realidade dos grandes centros urbanos, catadores de materiais recicláveis e pessoas em situação de rua são considerados populações invisíveis (Suas, 2011). A presença de animais, principalmente de cães e gatos, além de cavalos, nas ruas também pode ser incluído nessa categoria (Icam, 2007), e devido à íntima relação homem-animal, essas populações acabam se encontrando, interagindo e vivendo em mutualismo. Com isso as condições humanas de trabalho e/ou moradia se caracterizam por aspectos sociais, ambientais e sanitários favoráveis a proliferação de ectoparasitas, animais sinantrópicos e vetores de zoonoses ocasionando problemas de saúde pública.

O trabalho de catador de material reciclável é aquele encarregado de coletar, transportar e destinar os materiais sólidos descartados pela população visando o reaproveitamento como matéria prima, porém esse trabalho é passível de riscos ocupacionais, como: físicos, químicos, mecânicos, ergonômicos, sociais e biológicos (Lazzari, 2011). Este último devido à grande quantidade de material biológica descartada junto com os resíduos que por si só geram agravos à saúde ao trabalhador, mas que também atraem roedores e outros vetores que podem transmitir doenças a pessoa dentro do seu local de trabalho (Ferreira, 2001).

O risco da manipulação de materiais biológicos na qual os catadores de materiais recicláveis

**Endereço:** Rua Gal. Carneiro, 181

**Bairro:** Alto da Glória

**CEP:** 80.060-900

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3360-1041

**Fax:** (41)3360-1041

**E-mail:** cep@hc.ufpr.br

## ANEXO 3- QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA PESQUISA

### Roteiro Projeto Populações Humanas em Situação de Rua

Identificador:

Nome do entrevistador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1. Nome:		
2. Localização:		3. Bairro:
4. Idade:	5. Sexo: ( ) masculino ( ) feminino ( ) transgênero	
6. Telefone:		
7. Estado civil: ( ) solteiro ( ) casado ( ) viúvo ( ) união estável ( ) separado ( ) outro		
8. Dados étnicos: ( ) branco ( ) negro ( ) pardo ( ) índio ( ) outro		
9. Escolaridade		
( ) Sem alfabetização	( ) Fundamental incompleto	( ) Ensino médio completo
( ) Primário incompleto	( ) Fundamental completo	( ) Superior incompleto
( ) Primário completo	( ) Ensino médio incompleto	( ) Superior completo
10. O que faz para ganhar dinheiro?		
11. É acompanhado pelo Consultório na Rua? ( ) Sim ( ) Não, aonde?		
12. É frequentador do Centro POP/FAS? ( ) Sim ( ) Não, qual?		
13. Tem acompanhamento junto CAPS? ( ) Sim ( ) Não, qual?		
14. Faz utilização de agentes químicos? ( ) Sim, qual? ( ) Não		
Álcool ( ) sim ( ) não	Tabaco ( ) sim ( ) não	Maconha ( ) sim ( ) não
Cocaína ( ) sim ( ) não	Craque ( ) sim ( ) não	Outros
15. Tem contato com a família? ( ) Sim ( ) Não		
16. Qual a cidade de origem?		
17. Fica fixo na cidade de Curitiba, ou se desloca? ( ) Sim ( ) Não, para onde?		
18. Quanto tempo está na rua (anos)?		
19. Aonde dorme?		
Casa de amigos/parentes ( ) sim ( ) não	Albergues ( ) sim ( ) não	Na rua ( ) sim ( ) não
Construções abandonadas ( ) sim ( ) não	Outros? ( ) qual?	
20. Qual o motivo de ter ido para as ruas?		
perda de moradia ( ) sim ( ) não	álcool e drogas ( ) sim ( ) não	desemprego ( ) sim ( ) não
problemas de saúde ( ) sim ( ) não	ameaça/violência ( ) sim ( ) não	opção própria ( ) sim ( ) não
conflitos familiares ( ) sim ( ) não	não se lembra ( ) sim ( ) não	
21. Se mulher, está grávida? ( ) Sim ( ) Não		
22. Já teve filhos? ( ) Sim, quantos? ( ) Não		
23. Aonde estão os filhos? ( ) parentes ( ) assistência social ( ) vive junto ( ) outros		
24. Dor no peito? ( ) Sim ( ) Não		25. Dor em articulações? ( ) Sim ( ) Não
26. Dor nos olhos? ( ) Sim ( ) Não		27. Dor de cabeça constante? ( ) Sim ( ) Não
28. Dificuldade respiratória? ( ) Sim ( ) Não		29. Dor abdominal? ( ) Sim ( ) Não
30. Febre por mais de duas semanas sem diagnóstico clínico?		
( ) Contínua ( ) Recorrente ( ) Não		
31. Autoriza coleta de sangue? ( ) Sim ( ) Não ( ) EDTA ( ) SORO		
32. Possui animais de companhia? ( ) Sim ( ) Não		
( ) cão, quantos? ( ) gatos, quantos? ( ) outros		
33. HIV?		34. Sífilis?
Declaração: ( ) Positivo ( ) Negativo	Declaração: ( ) Positivo ( ) Negativo	
Exame: ( ) Positivo ( ) Negativo ( ) Sem exame	Exame: ( ) Positivo ( ) Negativo ( ) Sem exame	
35. Hepatite?		36. Doença auto- imune?
Declaração: ( ) Positivo ( ) Negativo	( ) Sim, qual?	
Exame: ( ) Positivo ( ) Negativo ( ) Sem exame	( ) Não	
37. Aparenta auto – cuidado? ( ) Sim ( ) Não		38. Aparenta odor desagradável?
		( ) Sim ( ) Não
39. Acompanhado de carrinho de mão/carretinha? ( ) Sim ( ) Não		

40. O senhor convive com quantas pessoas? ( ) 0 ( ) 2 ( ) 3-4 ( ) >5 ( ) não informado	
41. Frequência de banho? ( ) diariamente ( ) duas vezes na semana ( ) semanalmente ( ) mensalmente ( ) não informado	
42. Lava roupas? ( ) sim ( ) não ( ) não informado	
43. Como lava as roupas? somente água ( ) sim ( ) não água e sabão ( ) sim ( ) não deixa a roupa de molho ( ) sim ( ) não não informado ( ) sim ( ) não	44. Troca de roupas? ( ) diariamente ( ) duas vezes por semana ( ) semanalmente ( ) mensalmente ( ) não informado
45. Roupas compartilhadas? ( ) sim ( ) não ( ) não informado	46. Conhecimento de piolhos no corpo (muquirana)? ( ) sim ( ) não ( ) não informado
47. Já foi picado por muquirana? ( ) sim ( ) não ( ) não informado	48. O senhor considera as pulgas um problema? ( ) pouco ( ) muito ( ) não ( ) não informado
49. O senhor vê ratos? ( ) sim ( ) não	
50. Com que frequência? ( ) todo dia ( ) 1 vez por semana ( ) mais de 1 vez por semana ( ) não vejo	
51. Já foi mordido por ratos? ( ) sim ( ) não ( ) não informado	



## ANEXO 4 – CARTILHA EDUCATIVA PARA PESSOAS EM SITUAÇÃO DE RUA

### Você sabe o que são e como ocorre a transmissão dos piolhos?

Os piolhos são pequenos insetos sem asas que se alimentam sugando o nosso sangue. Existem 3 tipos:

#### Piolhos da cabeça

Transmissão de pessoa para pessoa pelo contato direto por meio do compartilhamento de objetos pessoais contaminados.



#### Piolhos do corpo

Também conhecidos como 'muquiranas'. As pessoas se infestam com esse piolho quando não tomam banho frequentemente, não lavam as roupas e compartilham roupas usadas.



#### Piolhos púbicos

São os piolhos que se instalam nos pelos da região genital e anal, também conhecidos como 'chatos'. São transmitidos pelo contato sexual e pela troca de toalhas.



### Toxoplasmose

- O QUE É: doença causada por um protozoário pela ingestão de:



Alimentos ou água contaminados por fezes de gatos Carne crua ou mal passada

- O QUE CAUSA: problemas oculares e neurológicos em imunossuprimidos.

Em grávidas pode causar aborto ou má formação do feto!



- COMO EVITAR:



Lavar frutas e verduras antes de consumir Não ingerir carne crua ou mal passada Não deixar fezes de gatos expostas no ambiente

### DÚVIDAS??

zoonoses@ufpr.br

Realizadoras:  
Anahí Chechia do Couto  
Anna Julia Zilli Lech  
Laís Giuliani Felipetto



## PEDICULOSE E PIOLHOS



## PEDICULOSE

É a doença causada pela infestação de piolhos, podendo atingir desde os fios de cabelo até as regiões íntimas.

Os sintomas são:

- coceira intensa, machucando a pele e favorecendo infecções;
- irritação do couro cabeludo;
- manchas e feridas vermelhas na pele, causando inchaço.



### ! IMPORTANTE

Os muquiranas também podem transmitir bactérias que causam doenças. Entre elas está o tifo epidêmico, uma doença cujos sintomas são febres, dores de cabeça, calafrios e manchas rosadas e arredondadas na pele. Se não tratada, pode gerar problemas nos rins, pulmões e sistema nervoso.



## COMO IDENTIFICAR OS PIOLHOS?



Da cabeça: podemos encontrar as lêndeas (ovos dos piolhos) que são brancas e ficam no couro cabeludo.



Do corpo: o piolho e seus ovos podem ser encontrados nas costuras de roupas do vestuário e de cama.



Da genitália: deixam pontinhos marrom-escuros na pele ou roupas íntimas.

## COMO EVITÁ-LOS?

- Higiene pessoal
- Retirar as lêndeas do cabelo
- Lavar e trocar roupas frequentemente
- Tomar banho todos os dias

## Outras doenças importantes...



### Leptospirose

- O QUE É: doença bacteriana transmitida pela urina de ratas e ratos, por meio do contato com pele e mucosa.



- O QUE CAUSA:



- COMO EVITAR:

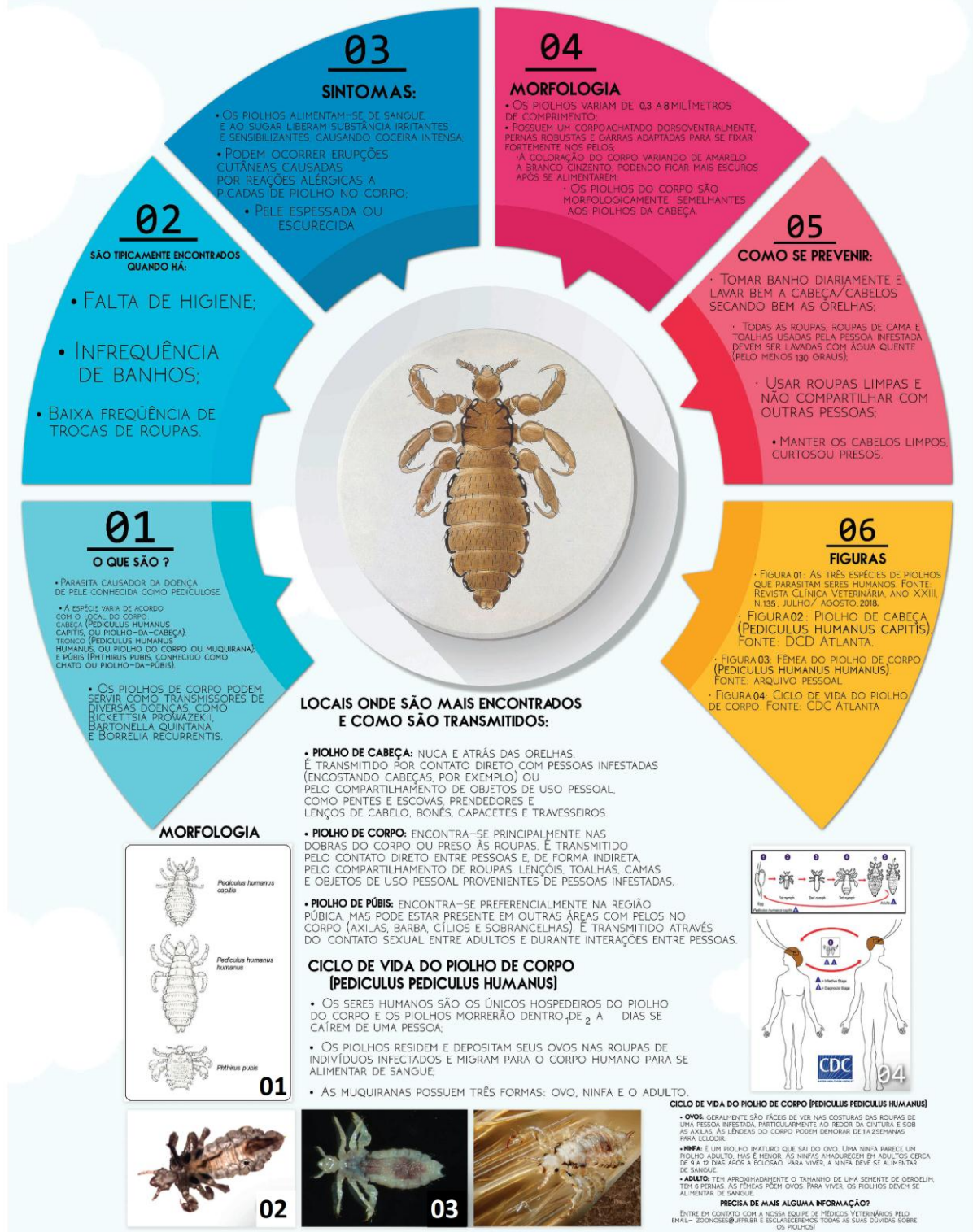


Não entrar em contato com água de enchente Não tocar em animais mortos ou doentes Lavar-se após potencial exposição



## ANEXO 5 – BANNER EDUCATIVO PARA PESSOAS EM SITUAÇÃO DE RUA

# PROJETO SAÚDE ÚNICA GLOBAL :PIOLHOS



**ANEXO 6 – FOLDER ARRECADAÇÃO DE ROUPA PARA PESSOAS EM  
SITUAÇÃO DE RUA**





ANEXO 7 – ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA *FRONTIERS PUBLIC HEALTH*

# Serosurvey of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Homeless Persons of São Paulo City, Southeastern Brazil

Laís Giuliani Felipetto<sup>1</sup>, Pedro Irineu Teider-Junior<sup>1</sup>, Felipe Fortino Verdan da Silva<sup>2</sup>, Ana Carolina Yamakawa<sup>3</sup>, Louise Bach Kmetiuk<sup>4</sup>, Anahi Chechia do Couto<sup>1</sup>, Camila Marinelli Martins<sup>5,6</sup>, Eduarda Stankiwich Vaz<sup>1</sup>, Leila Sabrina Ullmann<sup>7</sup>, Helio Langoni<sup>3</sup>, Jorge Timenetsky<sup>8</sup>, Andrea Pires dos Santos<sup>9</sup> and Alexander Welker Biondo<sup>9,10\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Veterinary Medicine, Graduate College of Veterinary Science, Federal University of Paraná, Curitiba, Brazil, <sup>2</sup> Clinical Analysis Laboratory Unit, Clinics Hospital, Federal University of Paraná, Curitiba, Brazil, <sup>3</sup> Department of Veterinary Hygiene and Public Health, São Paulo State University, Botucatu, Brazil, <sup>4</sup> Graduate College of Cellular and Molecular Biology, Federal University of Paraná, Curitiba, Brazil, <sup>5</sup> Department of Nursing and Public Health, State University of Ponta Grossa, Ponta Grossa, Brazil, <sup>6</sup> AAC&T Research Consulting LTDA, Curitiba, Brazil, <sup>7</sup> Institute of Biotechnology, São Paulo State University (UNESP), Botucatu, Brazil, <sup>8</sup> Department of Medical Microbiology, University of São Paulo, São Paulo, Brazil, <sup>9</sup> Department of Comparative Pathobiology, Purdue University, West Lafayette, IN, United States, <sup>10</sup> Department of Veterinary Medicine, Federal University of Paraná, Curitiba, Brazil

## OPEN ACCESS

### Edited by:

Alexandre Morrot,  
Federal University of Rio de  
Janeiro, Brazil

### Reviewed by:

Phileo Pinge-Filho,  
State University of Londrina, Brazil  
Xiaoping Huang,  
The First Affiliated Hospital of  
Soochow University, China

### \*Correspondence:

Alexander Welker Biondo  
abiondo@ufpr.br

### Specialty section:

This article was submitted to  
Infectious Diseases - Surveillance,  
Prevention and Treatment,  
a section of the journal  
Frontiers in Public Health

**Received:** 15 July 2020

**Accepted:** 13 October 2020

**Published:** 05 November 2020

### Citation:

Felipetto LG, Teider-Junior PI,  
da Silva FFV, Yamakawa AC,  
Kmetiuk LB, do Couto AC,  
Martins CM, Vaz ES, Ullmann LS,  
Langoni H, Timenetsky J and  
dos Santos AP, Biondo AW (2020)  
Serosurvey of Anti-*Toxoplasma gondii*  
Antibodies in Homeless Persons of  
São Paulo City, Southeastern Brazil.  
Front. Public Health 8:580637.  
doi: 10.3389/fpubh.2020.580637

Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* has been extensively studied in a variety of different human populations. However, no study has focused on homeless populations. Accordingly, the present study aimed to assess the seroprevalence of anti-*T. gondii* antibodies and the risk factors associated in homeless persons from homeless shelter of São Paulo city, southeastern Brazil. In addition, anti-HIV antibodies and associated risk of *T. gondii* and HIV coinfection have been evaluated. Anti-*T. gondii* antibodies were detected by indirect fluorescent antibody test. In addition, anti-HIV levels were tested by chemiluminescence enzyme immunoassay, with positive samples confirmed by rapid immunoblot assay. Overall, IgG anti-*T. gondii* seropositivity was found in 43/120 (35.8%) homeless persons, with endpoint titers varying from 16 to 1,024. The only two pregnant women tested were negative for IgM by chemiluminescence enzyme immunoassay, with normal parturition and clinically healthy newborns in both cases. There were no statistical differences in the risk factors for anti-*T. gondii* serology ( $p > 0.05$ ). Anti-HIV seropositivity was found in 2/120 (1.7%) homeless persons, confirmed as HIV-1. One HIV seropositive individual was also sero-reactive to IgG anti-*T. gondii*, and both were negative to IgM anti-*T. gondii*. This is the first study that reports the serosurvey of *T. gondii* in homeless persons worldwide. Despite the limited sample size available in the present study, our findings have shown that the prevalence of anti-*T. gondii* antibodies in homeless persons herein was lower than the general population, probably due to homeless diet habit of eating mainly processed food intake. No statistical differences were found regarding risk factors for anti-*T. gondii* exposure in homeless persons. Future studies should be conducted to fully establish risk factors for anti-*T. gondii* exposure in homeless persons.

**Keywords:** homeless, *Toxoplasma gondii*, HIV, vulnerability, serology

## INTRODUCTION

Homeless persons have been described as one of the three most vulnerable populations, along with refugees and incarcerated persons (1). Morbidity and mortality of diseases have been reportedly higher in homeless than general population, probably due to social inequality associated with lack of settled home, job opportunity, and a series of family problems including drug addiction, mental health disorders, and social justice issues, mostly exacerbated by absence of health assistance (2). A population of 1.6 billion people without adequate housing has been estimated worldwide, of which 100 million are homeless (3, 4). In Brazil, the nationwide homeless population has been estimated in 101,854 individuals, with about 40.1% living in cities with more than 900,000 inhabitants and about 16,000 living on streets of São Paulo city (5, 6).

*Toxoplasma gondii* is a coccidian parasite relying on cats and other family Felidae as definitive hosts, which may shed fecal oocysts infecting a variety of homeothermic intermediate hosts (7). Human infection has been typically subclinical or asymptomatic, with the time of infection and transmission route not known in most cases (8, 9). Despite that, in immunodeficient people, such as in HIV-toxoplasmosis combination, the protozoan can cause severe clinical manifestations, with invasion into the central nervous system and encephalitis (10, 11).

The human *T. gondii* seroprevalence has been extensively reported, ranging from 0.8 to 77.5% worldwide (12), few reports are available for vulnerable populations including 123/597 (20.6%) aboriginal individuals of Thailand, 236/628 (37.6%) prisoners of Turkey, mostly (92.8%) males, and 63/199 (31.7%) pregnant refugee and borderline migrant women of Asia (13–15). In Brazil, seropositivity of *T. gondii* has been ranged from 14/65 (21.5%) urban students of northeastern region to 113/116 (97.4%) farmers of dairy cattle farm in central-western region (16, 17). In vulnerable populations of Brazil, the positivity reported was 131/231 (56.7%) inhabitants living in riverside communities of northern region and 119/148 (80.4%) indigenous of central-western region (18, 19).

Although *T. gondii* seroprevalence has been reported in others vulnerable populations, no study has focused on homeless populations. Accordingly, the present study aimed to assess the seroprevalence of anti-*T. gondii* and the associated risk factors for exposure in homeless persons from homeless shelter of São Paulo city, southeastern Brazil. In addition, anti-HIV antibodies and associated risk of *T. gondii* and HIV coinfection have been evaluated.

## MATERIALS AND METHODS

### Local of Study

The present study represents a descriptive cross-sectional seroepidemiological approach of the homeless population from the western São Paulo city (23°33'1"S, 46°38'2"W) shelter (Social Center "Our Lady of Good Delivery"), responsible for daytime attendance of all the city region. The shelter is a Non-Governmental Organization, sponsored by a city

partnership daily attending around 800–1,200 homeless persons, providing meals, medical assistance, job opportunities, and recreational activities.

São Paulo city, capital of São Paulo State, southeastern Brazil, has been ranked as the most populated city of Latin America with 11,253,500 people and the tenth-largest Gross Domestic Product (GDP) of the world, with a very high Human Development Index (HDI) (0.805). The city is located under a humid subtropical climate with average temperatures ranging from 19°C (winter) to 25°C (summer) (20).

The present study was conducted along with the city multi-task professionals team at the São Paulo City Secretary of Health, called "street outreach office," which includes physicians, nurses, dentists, social assistants, and psychologists, based on the strategy of the Brazilian Unified Health System (21). This city official team offers permanent assistance and save clinical records of the homeless population, promoting health actions on a continuing care bond.

### Epidemiological Data Collection

Epidemiological analyses were performed based on a questionnaire associated with homeless persons exposure to *T. gondii* and HIV, which included: (1) Demographic profile: sex, marital status, racial self-declaration, age, educational background, income, and city of origin; (2) Social profile: travel to other cities, communication with family, causes for becoming homeless, homelessness time, resting place, have children, have own children, pregnant woman, live alone, pet owner, use of licit and illicit drugs, alcohol consumption, tobacco use, marijuana use, cocaine use, crack use, assistance by the Psychosocial Care Centers (CAPS) as part of the free national Unified Health System; (3) Hygiene profile: bath frequency, change of clothes frequency, wash clothes, body lice (*Pediculus humanus humanus*) bites, and body lice presence (**Supplementary Material**). Refusal to fully or partially answer any question or incomplete answers were accepted and registered.

### Sample Collection

Blood samples of homeless persons were conveniently drawn from June to August 2018, which was the limited timeframe permission issued by the City Secretary of Health at the time. A minimal sampling of 71 individuals was calculated using commercially available software (Epi Info 7.7.7.6) based on an estimative of 16,000 homeless persons in São Paulo City and homeless HIV infection prevalence of 4.9% (22), the sampling was simple with 95% confidence and 5% accuracy. Homeless persons were recruited by government health officials and invited to participate voluntarily of research, and blood collection was performed by cephalic puncture. Samples were placed in tubes without anticoagulant and kept at 25°C until visible clot retraction. Serum was separated by centrifugation at 3,000 revolutions per minute for 10 min and stored at –20°C until processing.

In addition, the packed cell volume (PCV) by capillary tube centrifugation and total plasma protein (TPP) by refractometry were performed on the day of sampling and immediately given to the shelter administration. Due to the shelter demand, homeless



persons were also examined for body lice (*Pediculus humanus humanus*) bites and presence, as previously described at the same shelter (23). The University made a clothing donation drive during the study and researchers offered clean clothes to all lice-infested homeless persons.

### Serological Diagnosis

Detection of *T. gondii* antibodies was performed by indirect immunofluorescent antibody test (IFAT) (24), with serial serum dilutions of 1:16–1:4,096 performed in pH 7.2 phosphate-buffered saline solution (PBS) with the cut-off titer of  $\geq 16$  IU. Immunofluorescence slides were previously sensitized with 0.1% formaldehyde to inactivated tachyzoites of *T. gondii* (RH strain) obtained from an intraperitoneal lavage in Swiss mice after 3 days of inoculation. A commercial anti-human IgG antibody, conjugated with fluorescein isothiocyanate (Bethyl Laboratories, Montgomery, TX, USA) was used as secondary antibody. For positive samples, the highest titer was considered with at least 50% of fluorescence on the border of tachyzoites.

In addition, the detection of HIV was performed by chemiluminescent microparticle immunoassay (CMIA) (Alinity's HIV Ag/Ab Combo Reagent Kit, Abbott Laboratories, Chicago, IL, USA) used for the simultaneous qualitative detection of HIV p24 antigen and antibodies to HIV type 1 (HIV-1 group M and group O) and/or type 2 (HIV-2) in human serum. The resulting chemiluminescent reaction was measured as relative light units (RLU). Cases of reactive serology were confirmed by a commercially available rapid immunoblot assay (DPP HIV1/2®, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil). Samples of the pregnant woman and the HIV-positive individuals were tested for *T. gondii* IgM presence by CMIA (Anility's Toxo IgM Reagent Kit, Abbott Laboratories, Chicago, IL, USA).

### Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using SPSS 20.0 (25). Frequencies of *T. gondii* and HIV seropositivity (absolute and relative) were determined by the stratification of the observations according to demographic, social, and hygiene profiles. The Chi-Square test was used to determine the bivariate association between studied variables, and odds ratios (OR) were used for the association of *T. gondii* prevalence and potential risk factors.

## RESULTS

Overall, anti-*T. gondii* antibodies were detected in 43/120 (35.8%, CI 95% 26.7–43.0%) homeless persons, with endpoint titers varying from 16 to 1,024. No statistical differences were found regarding risk factors for anti-*T. gondii* exposure ( $p > 0.05$ ) in homeless persons (Table 1).

Associated risk factors for the presence of anti-*T. gondii* were not statistically significant regarding educational background ( $p = 0.438$ ), income ( $p = 0.805$ ), resting place (hostels, street, occupancy) ( $p > 0.05$ ), pregnancy ( $p = 0.567$ ), pet owner ( $p = 0.399$ ), cat owner ( $p = 0.916$ ), bath frequency ( $p = 0.652$ ), age ( $p = 0.223$ ), and homelessness time ( $p = 0.827$ ) (Table 2). The homeless persons sampled were mostly men counting 107/120 (89.2%) individuals, with 39/107 (36.8%) seropositive samples for *T. gondii*. On the other side, women accounted for 13/120

(10.8%) with 3/13 (23.1%) positive samples. Despite in lower number, eight women were within the reproductive age of 24–35 years old, and 7/8 (87.5%) presented negative serology for *T. gondii*, including the two pregnant homeless women exposed to infection. Fortunately, the two pregnant women tested negative for anti-*T. gondii* antibodies in both IgG by IFAT and IgM by CMIA, with normal parturition and clinically healthy newborns in both cases.

In addition, a total of 2/120 (1.7%, CI 95% 0.0–4.2%) anti-HIV seropositive homeless persons were detected by CMIA and confirmed by rapid immunoblot assay tests. No evaluation of HIV risk factors was made due to low seropositive rate.

## DISCUSSION

To the authors' knowledge, this is the first study that reports the serosurvey of *T. gondii* in homeless persons and the associated risk factors.

The seroprevalence of anti-*T. gondii* antibodies herein (35.8%) was higher than other vulnerable populations, such as aborigines (20.6%), pregnant refugee, and borderline migrant women (31.7%), but similar to incarcerated populations (37.6%) (13–15). In the present study, a total of 91/114 (79.8%) homeless sampled herein declared not recently traveling to other cities, although 81/119 (68.1%) have been born or previously lived another city or region.

In Brazil, the anti-*T. gondii* seroprevalence herein was higher than the general population of the northeastern region, with 14/65 (21.5%) seropositive urban students, but lower than the central-western region, with 113/116 (97.4%) farmers from a single dairy cattle farm with domestic cats and potentially contaminated environment (16, 17). Interestingly, the seroprevalence of anti-*T. gondii* antibodies in the present study was lower than other Brazilian neglected populations, such as 131/231 (56.7%) persons of riverside communities in the northern and 119/148 (80.4%) indigenous persons in the central-western region (18, 19). In São Paulo, similar results were found, with 110/339 (32.4%) seropositive children from a low-socioeconomic community (26). Not surprisingly, a previous study has shown an association between high seropositivity for *T. gondii* and socioeconomic vulnerability in southern Brazil, with 526/715 (73.6%) seropositive individuals, particularly in low-income families (27).

Although low education and socioeconomic status have been associated with increased risk of *T. gondii* infection in different Brazilian studies (28–30), no statistical association with *T. gondii* infection was previously found regarding educational background and income, probably due to the broadly variable classification of and the low population homogeneity (31, 32). Similarly, no association was found in either education or income, likely associated to the impact of the vulnerable living style, with mostly drug addicts with poor eating habits.

Since the low socioeconomic status may be associated to malnutrition and might impair the host defense against protozoan infection, the relatively low seroprevalence of anti-*T. gondii* antibodies in homeless herein may be consequence of mainly consumption of ready-to-eat foods, as already indicated by previous studies on homelessness and food preparation

**TABLE 1 |** Statistical results of univariate and multiple logistic regression models of associated risk factors for seropositivity of IgG anti-*T. gondii* antibodies in homeless persons.

Risk factor		Total		Positive		Negative		p-value	OR
		N	% of total	N	% of line	N	% of line		
T. gondii									
1) DEMOGRAPHIC PROFILE									
Sex	Male	107	89.2	41	38.3	66	61.7	0.282	0.48 (0.12–1.85)
	Female	13	10.8	3	23.1	10	76.9		
Marital status	Unmarried	108	90.0	41	38.0	67	62.0	0.377	0.54 (0.13–2.12)
	Accompanied	12	10.0	3	25.0	9	75.0		
Racial self-declaration	White	28	23.3	8	28.6	20	71.4	0.310	1.60 (0.64–4.03)
	Non-white	92	76.7	36	39.1	56	60.9		
Educational background	None to 8th grade	91	75.8	34	37.4	57	62.6	0.438	0.72 (0.32–1.64)
	High School and University	29	24.2	9	31.0	20	69.0		
Income	No income	100	84.7	37	37.0	63	63.0	0.879	1.08 (0.38–3.03)
	With income	18	15.3	7	38.9	11	61.1		
City of origin	São Paulo city	38	31.9	12	31.6	26	68.4	0.404	1.41 (0.62–3.02)
	Other cities	81	68.1	32	39.5	49	60.5		
Travel to other cities	Yes	23	20.2	9	39.1	14	60.9	0.799	1.13 (0.44–2.89)
	No	91	79.8	33	36.3	58	63.7		
2) SOCIAL PROFILE									
Contact with family	Yes	66	55.5	23	34.8	43	65.2	0.582	1.22 (0.58–2.59)
	No	53	44.5	21	39.6	32	60.4		
Causes for becoming homeless	Alcohol and drugs	28	23.3	9	32.1	19	67.9	0.736	1.16 (0.47–2.89)
	Family conflicts	48	40.0	19	39.6	29	60.4	0.360	0.69 (0.32–1.51)
	Housing loss	13	10.8	3	23.1	10	76.9	0.347	1.89 (0.49–7.33)
	Other	18	15.0	9	50.0	9	50.0	0.140	0.47 (0.17–1.30)
Resting place	Unemployment	34	28.3	10	29.4	24	70.6	0.433	1.41 (0.59–3.35)
	Hostel	68	45.3	26	38.2	42	61.8	0.683	0.85 (0.40–1.81)
	Street	52	34.7	18	34.6	34	65.4	0.905	1.05 (0.43–2.54)
Pregnant woman	Occupancy	30	20	10	33.3	20	66.7	0.662	1.21 (0.50–2.90)
	Yes	2	1.7	0	0.0	2	100.0	0.278	*
Have children	No	118	98.3	44	37.3	74	62.7		
	Yes	81	67.5	33	40.7	48	59.3	0.182	0.57 (0.25–1.30)
Have own children	No	39	32.5	11	28.2	28	71.8		
	Live together	4	5.1	0	0.0	4	100.0	0.087	*
Live alone	Other people	74	94.9	32	43.2	42	56.8		
	Yes	52	46.0	19	36.5	33	63.5	0.815	0.91(0.42–1.97)
Pet owner	No	61	54.0	21	34.4	40	65.6		
	Yes	26	22.4	12	46.2	14	53.8	0.231	0.58 (0.24–1.41)
Dog owner	No	90	77.6	30	33.3	60	66.7		
	Yes	21	18.1	11	52.4	10	47.6	0.088	0.44 (0.16–1.14)
Cat owner	No	95	81.9	31	32.6	64	67.4		
	Yes	6	5.2	2	33.3	4	66.7	0.880	1.14 (0.20–6.52)
Use of licit and/or illicit drugs	No	110	94.8	40	36.4	70	63.6		
	Yes	91	75.8	35	38.5	56	61.5	0.470	0.72 (0.29–1.75)
Alcohol consumption	No	29	24.2	9	31.0	20	69.0		
	Yes	52	43.3	18	34.6	34	65.4	0.471	0.76 (0.36–1.60)
Tobacco use	Yes	32	26.7	16	50.0	16	50.0	0.068	0.46 (0.20–1.06)
Marijuana use	Yes	31	25.8	12	38.7	19	61.3	0.784	0.88 (0.38–2.06)
Cocaine use	Yes	34	28.3	12	35.3	22	64.7	0.844	1.08 (0.47–2.48)

(Continued)

TABLE 1 | Continued

Risk factor		Total		Positive		Negative		p-value	OR
		N	% of total	N	% of line	N	% of line		
T. gondii									
Crack use	Yes	16	13.3	7	43.8	9	56.2	0.528	0.71 (0.24–2.06)
Other drugs	Yes	5	4.2	3	60.0	2	40.0	0.269	0.36 (0.05–2.30)
Assistance by Psychosocial Care Centers (CAPS)	Yes	31	25.8	10	32.3	21	67.7	0.554	1.29 (0.54–3.08)
	No	89	74.2	34	38.2	55	61.8		
3) HYGIENE PROFILE									
Bath frequency	Daily	99	82.5	34	34.3	65	65.7	0.252	1.73 (0.67–4.50)
	Sporadic	21	17.5	10	47.6	11	52.4		
Wash clothes	Yes	82	68.3	30	36.6	52	63.4	0.978	1.01 (0.45–2.24)
	No	38	31.7	14	36.8	24	63.2		
Change clothes frequency	Daily	50	42.7	17	34.0	33	66.0	0.838	1.08 (0.50–2.33)
	Sporadic	67	57.3	24	35.8	43	64.2		
Body lice bite	Yes	63	59.4	23	36.5	40	63.5	0.752	1.13 (0.51–2.52)
	No	43	40.6	17	39.5	26	60.5		
Presence of body lice	Yes	17	14.2	4	23.5	13	76.5	0.225	2.06 (0.62–6.77)
	No	103	85.8	40	38.8	63	61.2		

\*The percentages can go higher than 100% because individuals could answer more than one option.

**TABLE 2 |** Average, median, and standard deviation (SD) of *T. gondii* positive and negative homeless persons according to age (years), homelessness time (months), number of children, number of dogs, number of cats, packed cell volume (PCV), total plasma protein (TPP).

Risk factor	Negative			Positive			p-value
	Average	Median	SD	Average	Median	SD	
<b><i>T. gondii</i></b>							
Age (years)	43.55	44.50	14.03	41.18	42.50	11.96	0.412
Homelessness time (months)	67.68	36.00	78.43	85.10	36.00	103.60	0.557
Number of children	2.19	1.00	4.02	2.07	2.00	2.08	0.385
Number of dogs	0.34	0.00	1.27	0.62	0.00	1.40	0.081
Number of cats	0.05	0.00	0.23	0.17	0.00	0.82	0.928
PCV	42.46	42.00	4.00	42.84	44.00	4.40	0.629
TPP	7.65	7.60	0.63	7.64	7.60	0.52	0.918

facilities, which have reported dependence on charity meals, such as pre-prepared foods, processed foods or popular snacks (33–36). Not surprisingly, pre-processed ready-to-eat and meat-based foods have been shown to inactivate *T. gondii* cysts (37).

In addition, healthier and more expensive items, such as meat, fish, vegetables, and fruits have been less often consumed by homeless (33, 36, 38, 39), which may be a contributing factor to the low *T. gondii* seroprevalence found in this study. Hence, it is reasonable to speculate that the beneficial shelters, hostels, and meal services may have offered protection to the homeless population (36, 40) but not as nutritional good food habits when compared to the general population. Although no homeless person has been diagnosed with either anemia by packed cell

volume (PCV) or hypoproteinemia by refractometry, such tests may not have enough sensitivity to detect chronic alimentary deficiencies, which should be further investigated.

A previous study with pregnant women has shown high seroprevalence of specific anti-*T. gondii* antibodies (68.4%; 333/487) and vertical transmission associated with social vulnerability in central Brazil (41). In the present study, despite negative for both IgG and IgM anti-*T. gondii* antibodies, the two pregnant women sampled, fortunately, gave birth to clinically healthy babies. *T. gondii* infection during pregnancy has been a significant problem, especially during the first months, and may result in spontaneous abortion, fetal and/or neonatal death or several congenital disabilities, such as hydrocephalus, central nervous system disorders, and chorioretinitis (42, 43). In the second and third trimester, newborns have usually been asymptomatic, with symptoms appearing late in childhood or early in adulthood, and may sporadically cause visual impairment (42, 44, 45). In addition, congenital toxoplasmosis may also be associated with reactivation of the chronic maternal infection, particularly in HIV-infected and immunosuppressed women (46). As 7/8 (87.5%) women herein were within reproductive age and presented negative serology for *T. gondii*, the homeless may be highly unprotected to infection during pregnancy.

Although the present study has shown no association between *T. gondii* infection and pet ownership, including stray cat owners, corroborating with previous studies in rural and other vulnerable populations of southern Brazil (27, 31), only 6/116 (5.2%) homeless persons owned a total of 11 cats. Outdoor lifestyle of stray cats may include hunting of birds and rodents, leading to raw meat dietary habits and increased risk of *T. gondii* ingestion (47). Nonetheless, human toxoplasmosis outbreaks may be attributed to exposure to infected cats, which may indicate an important role of cat oocyst excretion on infection spreading (48,



49), and homeless might be daily overexposed to environmental contamination. Another interestingly study has reported that 14/35 (40.0%) fresh vegetables and fruits collected from local producers and supermarket suppliers of Portugal and Spain were positive to *T. gondii* by PCR and microscopic autofluorescence (50). However, as mentioned above, homeless dietary habits of high intake of processed foods and low fresh meat, fish, vegetables and fruits may have led to lower *T. gondii* exposure. In fact, processing food methods, including high heating, curing, cooking, freezing, or chemical methods, have been shown to denature *T. gondii* proteins and remove or inactivated *T. gondii* oocysts, constituted by 90% cysteine and tyrosine (51).

Body lice (*Pediculus humanus humanus*) has been recently considered as a reemerging problem among homeless populations in France, Italy, USA, Colombia, and Brazil (23, 52–55). Even though body lice presence suggests social vulnerability and 17/120 (14.2%) of the homeless herein were infested with lice, no statistically risk of *T. gondii* exposure was found.

In addition to the *T. gondii* serosurvey, the HIV seroprevalence has been assessed herein. In the present study, 2/120 (1.7%) homeless persons was positive to anti-HIV antibodies, above the estimated prevalence of 0.4% for the general Brazilian population and lower than a recent study with 69/1,402 (4.9%) seropositive homeless (22, 56). Despite previous studies have shown a high prevalence of *T. gondii* and HIV co-infection, with 35.8% worldwide in a meta-analysis study and up to 88.4% of individuals coinfecting in Ethiopia (57, 58), the analysis of associated risk factors herein has been impaired due to low HIV positive frequency.

One limitation of the present study was the relatively low number of samples, which was caused by the short timeframe sampling permission, associated to refusal of homeless persons in participating on the study. Difficulties in accessing such population may partially explain the lack of studies involving homeless and zoonoses, including toxoplasmosis. Although it may have generated insufficient data to provide strong basis for a statistical analysis, the results herein may still contribute on understanding homeless health and well-being. In addition, questionnaires to assess homeless information may be problematic, particularly regarding food intake and dietary habits, once such a population has often shown a chaotic lifestyle and a high prevalence of drug use and mental health disorders (36). Finally, further studies should be conducted in higher number and different homeless populations to fully establish the exactly impact of *T. gondii* in homeless persons worldwide.

In conclusion, this is the first study that reports the serosurvey of *T. gondii* in homeless persons worldwide. Despite the limited sample size available in the present study, our findings have shown that the frequency of anti-*T. gondii* antibodies in homeless persons was lower than the general population, probably due to homeless diet habit of eating mainly processed food intake. No statistical differences were found regarding risk factors for anti-*T. gondii* exposure in homeless persons. Future studies should be conducted to fully establish risk factors for anti-*T. gondii* exposure in homeless persons.

## DATA AVAILABILITY STATEMENT

The original contributions presented in the study are included in the article/**Supplementary Materials**, further inquiries can be directed to the corresponding author/s.

## ETHICS STATEMENT

The studies involving human participants were reviewed and approved by the Ethics Committee in Human Research at the Federal University of Paraná (CAAE: 80099017.3.0000.0102, protocol number: 2.512.196), by the Ethics in Human Health Committee at the São Paulo City Secretary of Health (CAAE: 80099017.3.3004.0086, protocol number: 3.366.684) and by Ethics Committee in Human Research of the Clinics Hospital at the Federal University of Paraná (CAAE: 80099017.3.3005.0096, protocol number: 3.623.845), all subordinate to the National Human Ethics Research Committee of the Brazilian Ministry of Health. The Informed Consent Form was applied to all homeless persons, according to the ethical guidelines and principles of Federal University of Paraná. All participants research provided written informed consent. The patients/participants provided their written informed consent to participate in this study.

## AUTHOR CONTRIBUTIONS

LF, PT-J, AY, LK, CM, LU, and AB: drafting and revision of the manuscript. LF, LU, HL, JT, AS, and AB: initiation, conception, design, and coordination of the research project. LF, FS, AC, CM, and EV: development of the intervention and evaluation materials. LF, PT-J, LK, CM, LU, AS, and AB: implementation of the intervention. All authors read and approved the final version of the manuscript.

## FUNDING

AB research was funded through the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development-CNPq (420999/2016-7). LF has been supported by graduate fellowships from the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES).

## ACKNOWLEDGMENTS

The authors are thankful to Dr. Mara Lúcia Gravinatti and the Social Center Our Lady of Good Delivery for helping with collection, sampling, and follow-up information. This manuscript has been released as a pre-print at Research Square (59).

## SUPPLEMENTARY MATERIAL

The Supplementary Material for this article can be found online at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2020.580637/full#supplementary-material>

## REFERENCES

- Aldridge RW, Story A, Hwang SW, Nordentoft M, Luchenski SA, Hartwell G, et al. Morbidity and mortality in homeless individuals, prisoners, sex workers, and individuals with substance use disorders in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. (2018) 391:241–50. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31869-X
- Fazel S, Geddes JR, Kushel M. The health of homeless people in high-income countries: descriptive epidemiology, health consequences, and clinical and policy recommendations. *Lancet*. (2014) 384:1529–40. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61132-6
- United Nations Organization. *Commission on Human Rights. Economic, Social and Cultural Rights. Report of the Special Rapporteur on Adequate Housing as a Component of the Right. To an Adequate Standard of Living, Miloon Kothari*. (2005). Available online at: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G05/117/55/PDF/G0511755.pdf?OpenElement> (accessed December 20, 2019).
- United Nations Organization. *Expert Group Meeting. Affordable Housing and Social Protection Systems for All to Address Homelessness. Department of Economic and Social Affairs*. (2019). Available online at: <https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2019/10/summary-egm-final-9sep.pdf> (accessed December 20, 2019).
- Institute of Economic Research Foundation. *Pesquisa Censitária da População em Situação de Rua, Caracterização Socioeconômica da População Adulta em Situação de Rua e Relatório Temático de Identificação das Necessidades desta População na Cidade de São Paulo*. (2015). Available online at: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/00-publicacao\\_de\\_editais/0005.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/00-publicacao_de_editais/0005.pdf) (accessed November 12, 2019).
- Institute for Applied Economic Research. *Atlas de Vulnerabilidade Social dos Municípios Brasileiros*. (2015). Available online at: [http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/lvs/publicacao\\_atlas\\_ivs.pdf](http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/lvs/publicacao_atlas_ivs.pdf) (accessed November 17, 2019).
- Hill DE, Dubey JP. *Toxoplasma gondii. Biology of Foodborne Parasites*. Boca Raton: CRC Press (2015).
- Hill D, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. *Clin Microbiol Infect*. (2002) 8:634–40. doi: 10.1046/j.1469-0691.2002.00485.x
- Petersen E, Vescio G, Villari S, Buffolano W. What do we know about risk factors for infection in humans with *Toxoplasma gondii* and how can we prevent infections? *Zoonoses Public Health*. (2010) 57:8–17. doi: 10.1111/j.1863-2378.2009.01278.x
- Deeks SG, Overbaugh J, Phillips A, Buchbinder S. HIV infection. *Nat Rev Dis Primers*. (2015) 1:15035. doi: 10.1038/nrdp.2015.35
- Cong W, Dong XY, Meng QF, Zhou N, Wang XY, Huang SY, et al. *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women: a seroprevalence and case-control study in Eastern China. *Biomed Res Int*. (2015) 2015:170278. doi: 10.1155/2015/170278
- Pappas G, Roussos N, Falagas ME. Toxoplasmosis snapshots: global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. *Int J Parasitol*. (2009) 39:1385–94. doi: 10.1016/j.ijpara.2009.04.003
- Fan CK, Liao CW, Wu MS, Su KE, Han BC. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection among Chinese aboriginal and Han people residing in mountainous areas of northern Thailand. *J Parasitol*. (2003) 89:1239–42. doi: 10.1645/GE-3215RN
- Yaman O, Yazar S, Çetinkaya Ü, Özcan Temel H, Balci E, Pehlivan I, et al. Kayseri Kapalı.Cezaevi. Mahkumlarında Toxoplasma gondii Seroprevalansı. *Türkiye Parazit Derg*. (2009) 33:15–9.
- van Enter BJD, Lau YL, Ling CL, Watthanaworawit W, Sukthana Y, Lee WC, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in refugee and migrant pregnant women along the Thailand-Myanmar border. *Am J Trop Med Hyg*. (2017) 97:232–5. doi: 10.4269/ajtmh.16-0999
- de Amorim Garcia CA, Oréfice F, de Oliveira Lyra C, Gomes AB, França M, de Amorim Garcia Filho CA. Socioeconomic conditions as determining factors in the prevalence of systemic and ocular toxoplasmosis in Northeastern Brazil. *Ophthalmic Epidemiol*. (2004) 11:301–17. doi: 10.1080/09286580490515170
- Santos GM, Silva SA, Barbosa AP, Campos DM. Investigação soropidemiológica sobre a larva migrans visceral por *Toxocara canis* em usuários de serviços de saúde de Goiânia-GO. *Ver Patol Trop*. (2009) 38:197–206. doi: 10.5216/rpt.v38i3.7838
- Amendoeira MRR, Sobral CAQ, Teva A, Lima JN, Klein CH. Inquérito sorológico para a infecção por *Toxoplasma gondii* em ameríndios isolados, Mato Grosso. *Rev Soc Bras Med Trop*. (2003) 36:671–6. doi: 10.1590/S0037-86822003000600005
- Vitaliano SN, Mendonça GM, Sandres FAM, Camargo JSAA, Tarso P, Basano AS, et al. Epidemiological aspects of *Toxoplasma gondii* infection in riverside communities in the Southern Brazilian Amazon. *Rev Soc Bras Med Trop*. (2015) 48:301–6. doi: 10.1590/0037-8682-0040-2015
- Brazilian Institute of Geography and Statistics. *Censo Demográfico 2010: Panorama geral, São Paulo, Brasil*. (2010). Available online at: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama> (accessed December 12, 2019).
- Paula HC, Daher DV, Koopmans FF, Faria MGA, Brandão PS, Scoralick GBF. Implementation of the street outreach office in the perspective of health care. *Rev Brasil Enfermagem*. (2018) 71:2843–7. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0616
- Grangeiro A, Holcman MM, Onaga ET, Alencar HDR, Placco ALN, Teixeira PR. Prevalência e vulnerabilidade à infecção pelo HIV de moradores de rua em São Paulo, SP. *Rev Saúde Públ*. (2012) 46:674–84. doi: 10.1590/S0034-89102012005000037
- Gravinatti ML, Faccini-Martinez ÁA, Ruys SR, Timenetsky J, Biondo AW. Preliminary report of body lice infesting homeless people in Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. (2018) 60:e9. doi: 10.1590/s1678-9946201860009
- Camargo ME. Introdução às técnicas de imunofluorescência. *Rev Bras Patol Clin*. (1974) 10:143–69.
- IBM Corp. *Released in 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Francisco FM, Souza SLP, Gennari SM, Pinheiro SR, Muradian V, Soares RM. Seroprevalence of toxoplasmosis in a low-income community in the São Paulo municipality, SP, Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. (2006) 48:167–70. doi: 10.1590/S0036-46652006000300009
- Mareze M, Benitez ADN, Brandão APD, Pinto-Ferreira F, Miura AC, Martins FDC, et al. Socioeconomic vulnerability associated to *Toxoplasma gondii* exposure in southern Brazil. *PLoS ONE*. (2019) 14:e0212375. doi: 10.1371/journal.pone.0212375
- Bahia-Oliveira LM, Jones JL, Azevedo-Silva J, Alves CC, Oréfice F, Addiss DG. Highly endemic, waterborne toxoplasmosis in north Rio de Janeiro state, Brazil. *Emerg Infect Dis*. (2003) 9:55–62. doi: 10.3201/eid0901.020160
- Avelino MM, Campos D Jr, Parada JB, Castro AM. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in women of childbearing age. *Braz J Infect Dis*. (2004) 8:164–74. doi: 10.1590/S1413-86702004000200007
- Lopes-Mori FM, Mitsuka-Bregano R, Bittencourt LHFB, Dias RCF, Gonçalves DD, Capobianco JD, et al. Gestational toxoplasmosis in Paraná State, Brazil: prevalence of IgG antibodies and associated risk factors. *Braz J Infect Dis*. (2013) 17:405–9. doi: 10.1016/j.bjid.2012.12.003
- Araújo AC, Villela MM, Sena-Lopes Á, Farias NAR, Faria LMJ, Avila LFC, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Toxocara canis* in a human rural population of Southern Rio Grande do Sul. *Rev Inst Med Trop S Paulo*. (2018) 60:e28. doi: 10.1590/s1678-9946201860028
- Passos ADC, Bollela VR, Furtado JMF, Lucena MM, Bellissimo-Rodrigues F, Paula JS, et al. Prevalence and risk factors of toxoplasmosis among adults in a small Brazilian city. *Rev Soc Bras Med Trop*. (2018) 51:781–7. doi: 10.1590/0037-8682-0214-2017
- Hickey C, Downey D. *Hungry for Change: Social Exclusion, Food Poverty and Homelessness in Dublin*. Dublin: Focus Ireland (2003).
- Food Standards Agency. *Research Into Food Poverty and Homelessness in Northern Ireland-Final Report*. Belfast: Deloitte MCS Limited (2006). Available online at: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20111206074236/http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/homelessinfood.pdf> (accessed December 14, 2019).
- Alvarado-Esquivel C, Torres-Castorena A, Liesenfeld O, Estrada-Martínez S, Urbina-Álvarez JD. High seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in a subset of Mexican patients with work accidents and low socioeconomic status. *Parasit Vectors*. (2012) 5:13. doi: 10.1186/1756-3305-5-13
- Sprake EF, Russell JM, Barker ME. Food choice and nutrient intake amongst homeless people. *J Hum Nutr Diet*. (2014) 27:242–50. doi: 10.1111/jhn.12130



37. Mie T, Pointon AM, Hamilton DR, Kiermeier A. A qualitative assessment of *Toxoplasma gondii* risk in ready-to-eat smallgoods processing. *J Food Prot.* (2008) 71:1442–52. doi: 10.4315/0362-028X-71.7.1442
38. Rushton CM, Wheeler IE. The dietary intake of homeless males sleeping rough in Central London. *J Hum Nutr Diet.* (1993) 6:443–56. doi: 10.1111/j.1365-277X.1993.tb00389.x
39. Fallaize R, Seale JV, Mortin C, Armstrong L, Lovegrove JA. Dietary intake, nutritional status and mental wellbeing of homeless adults in Reading, UK. *Br J Nutr.* (2017) 118:707–14. doi: 10.1017/S0007114517002495
40. Li A, Dachner N, Tarasuk V. Food intake patterns of homeless youth in Toronto. *Can J Public Health.* (2009) 100:36–40. doi: 10.1007/BF03405490
41. Gontijo da Silva M, Clare Vinaud M, de Castro AM. Prevalence of toxoplasmosis in pregnant women and vertical transmission of *Toxoplasma gondii* in patients from basic units of health from Gurupi, Tocantins, Brazil, from 2012 to 2014. *PLoS ONE.* (2015) 10:e0141700. doi: 10.1371/journal.pone.0141700
42. Kieffer F, Wallon M. Congenital toxoplasmosis. *Handb Clin Neurol.* (2013) 112:1099–101. doi: 10.1016/B978-0-444-52910-7.00028-3
43. Abamecha F, Awel H. Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women following antenatal care at Mizan Aman General Hospital, Bench Maji Zone (BMZ), Ethiopia. *BMC Infect Dis.* (2016) 16:460. doi: 10.1186/s12879-016-1806-6
44. Montoya JG, Liesenfeld O. Toxoplasmosis. *Lancet.* (2004) 363:1965–76. doi: 10.1016/S0140-6736(04)16412-X
45. Berrebi A, Assouline C, Bessières MH, Lathière M, Cassaing S, Minville V, et al. Long-term outcome of children with congenital toxoplasmosis. *Am J Obstet Gynecol.* (2010) 203:552.e1–552.e6. doi: 10.1016/j.ajog.2010.06.002
46. Azevedo KML, Setúbal S, Lopes VGS, Camacho LAB, Oliveira AR. Congenital toxoplasmosis transmitted by human immunodeficiency-virus infected women. *Braz J Infect Dis.* (2010) 14:186–9. doi: 10.1016/S1413-8670(10)70036-2
47. Ding H, Gao YM, Deng Y, Lamberton PHL, Lu DB. A systematic review and meta-analysis of the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cats in mainland China. *Parasit Vectors.* (2017) 10:27. doi: 10.1186/s13071-017-1970-6
48. Teutsch SM, Juranek DD, Sulzer A, Dubey JP, Sikes RK. Epidemic toxoplasmosis associated with infected cats. *N Engl J Med.* (1979) 300:695–9. doi: 10.1056/NEJM197903293001302
49. Torrey EF, Yolken RH. Toxoplasma oocysts as a public health problem. *Trends Parasitol.* (2013) 29:380–4. doi: 10.1016/j.pt.2013.06.001
50. Marques CS, Sousa S, Castro A, da Costa JMC. Detection of *Toxoplasma gondii* oocysts in fresh vegetables and berry fruits. *Parasit Vectors.* (2020) 13:180. doi: 10.1186/s13071-020-04040-2
51. Mirza Alizadeh A, Jazaeri S, Shemshadi B, Hashempour-Baltork F, Sarlak Z, Pilevar Z, et al. A review on inactivation methods of *Toxoplasma gondii* in foods. *Pathog Glob Health.* (2018) 112:306–19. doi: 10.1080/20477724.2018.1514137
52. Bonilla DL, Cole-Porse C, Kjemtrup A, Osikowicz L, Kosoy M. Risk factors for human lice and bartonellosis among the homeless, San Francisco, California, USA. *Emerg Infect Dis.* (2014) 20:1645–51. doi: 10.3201/eid2010.131655
53. Ly TDA, Touré Y, Calloix C, Badiaga S, Raoult D, Tissot-Dupont H, et al. Changing demographics and prevalence of body lice among homeless persons, Marseille, France. *Emerg Infect Dis.* (2017) 23:1894–7. doi: 10.3201/eid2311.170516
54. Faccini-Martínez AA, Márquez AC, Bravo-Estupiñan DM, Calixto OJ, López-Castillo CA, Botero-García CA, et al. *Bartonella quintana* and typhus group Rickettsiae exposure among homeless persons, Bogotá, Colombia. *Emerg Infect Dis.* (2017) 23:1876–9. doi: 10.3201/eid2311170341
55. Liberato C, Magliano A, Romiti F, Menegon M, Mancini F, Ciervo A, et al. Report of the human body louse (*Pediculus humanus*) from clothes sold in a market in central Italy. *Parasit Vectors.* (2019) 12:201. doi: 10.1186/s13071-019-3458-z
56. Ministry of Health. *Secretariat of Health Surveillance.* 2018. *Boletim Epidemiológico. HIV AIDS.* (2018). Available online at: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2018/boletim-epidemiologico-hivaids-2018> (accessed December 15, 2019).
57. Wang ZD, Wang SC, Liu HH, Ma HY, Li ZY, Wei F, et al. Prevalence and burden of *Toxoplasma gondii* infection in HIV-infected people: a systematic review and meta-analysis. *Lancet HIV.* (2017) 4:e177–88. doi: 10.1016/S2352-3018(17)30005-X
58. Feleke DG, Gebreweld A, Zewde G. Toxoplasmosis in pregnant women and HIV/AIDS patients in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *J Parasitol Res.* (2019) 2019:4670397. doi: 10.1155/2019/4670397
59. Felipetto LG, Teider-Junior PI, Silva FFV, Yamakawa AC, Kmetiuk LB, Couto AC, et al. Serosurvey of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in homeless persons of São Paulo city, southeastern Brazil. *Res Square.* (2020). doi: 10.21203/rs.2.22570/v2

**Conflict of Interest:** CM is employed by the company AAC&T Research Consulting LTDA.

The remaining authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2020 Felipetto, Teider-Junior, da Silva, Yamakawa, Kmetiuk, do Couto, Martins, Vaz, Ullmann, Langoni, Timenetsky, dos Santos and Biondo. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.



## ANEXO 8- COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE MANUSCRITO

**Sexually Transmitted Diseases** <em@editorialmanager.com>

qui., 1 de out. 20:31 ☆ ↩ ⋮

para mim ▾

🌐 inglês ▾ > português ▾ Traduzir mensagem

Desativar para: inglês ✕

Oct 01, 2020

RE: Submission of "Serosurvey of anti-Treponema pallidum (syphilis), anti-hepatitis C virus and anti-HIV antibodies in homeless persons of São Paulo, southeastern Brazil" (the "Work"), by Dr. Alexander Welker Biondo, to Sexually Transmitted Diseases

Dear Lais Giuliani Felipetto:

Please click the link below to confirm that you are a contributing author of this paper. Upon clicking the link, you will be taken to a web page to answer the terms of the copyright agreement:

<https://www.editorialmanager.com/std/?i=157141&l=Q8KVJ4BD>

If you are not a contributing author or do not want to be listed as a coauthor for this article, please click the link below to notify the STD Editorial Office:

<https://www.editorialmanager.com/std/?i=157142&l=W4KJWP6Z>

Best Regards,

Sexually Transmitted Diseases

<https://www.editorialmanager.com/std/>

Your manuscript submission - 635220 📧 Caixa de entrada ✕



**Frontiers Public Health Editorial Office** <publichealth.editorial.office@frontiersin.org>

dom., 29 de nov. 22:56 (há 2 dias) ☆ ↩ ⋮

para mim ▾

Dear Dr Felipetto

We are pleased to inform you that we have received the manuscript "Serosurvey of anti-Treponema pallidum (syphilis), anti-hepatitis C virus and anti-HIV antibodies in homeless persons of São Paulo city, southeastern Brazil" to be considered for publication in Frontiers in Public Health, section Infectious Diseases – Surveillance, Prevention and Treatment.

You can access the review forum and track the progress of your manuscript using the following link:

<https://www.frontiersin.org/Journal/MySubmission.aspx?stage=100>

Your manuscript is now in the initial validation stage to determine its suitability for peer review. Should your manuscript be sent out for peer review, you will receive a notification once we receive the reports from reviewers and the interactive review forum is activated. You will then be able to read the review reports and exchange directly with the reviewers in the interactive review forum as well as submit a revised manuscript, if appropriate.

With best regards,

Your Frontiers in Public Health team

Frontiers | Editorial Office - Collaborative Peer Review Team

[www.frontiersin.org](http://www.frontiersin.org)